

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan industri dalam menghasilkan suatu barang dan atau jasa memberikan dampak positif bagi perekonomian di Indonesia. Namun ada dampak negatif yang dihasilkan dari industri pada setiap kegiatan produksinya yakni limbah sebagai hasil sampingan dari kegiatan industri tersebut. Limbah merupakan bagian yang tidak terlepas dari suatu industri, baik industri besar maupun industri kecil. Dampak yang dihasilkan dari limbah itu tentu bisa mengganggu keseimbangan lingkungan (Ervina,2018).

Meningkatnya pertumbuhan penduduk maka sejalan juga dengan meningkatnya kebutuhan air berdasarkan data badan pusat statistik hasil sensus penduduk 2020 pada berita resmi statisti No.07/01Th.XXIV. 21 Januari 2021 jumlah penduduk Indonesia hasil SP 2020 yaitu berjumlah 270,20 juta jiwa, bertambah 32,56 juta jiwa dibandingkan SP 2010. Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan manusia, tumbuhan dan hewan. Semakin meningkatnya kebutuhan air di industri untuk kegiatan produksi, maka memicu timbulnya peningkatan air limbah. Air limbah merupakan salah satu pencemar bagi air bersih, yang mana limbah-limbah tersebut dapat menjadi pencemar apabila langsung dibuang ke badan air tanpa dilakukan pengolahan terlebih dulu.

Seiring berkembangnya industri dan penambahan penduduk disisi lain pun dapat menimbulkan dampak yang justru merugikan lingkungan atau kehidupan bagi manusia itu sendiri. Di Kabupaten Garut hampir seluruh

penyamak kulit tidak memiliki IPAL dan seluruhnya membuang limbahnya secara langsung ke Sungai Ciwalen dan Cigulampeng tanpa pengolahan terlebih dulu. Dari 52 pengusaha besar baru 5 yang memiliki IPAL (Sumber: Analisa Disperindag, APKI Kab. Garut dan Hasil Survey, 2014) penyamakan kulit di Kabupaten Garut pada 2014 banyak yang masih belum atau kurang memperhatikan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi (limbah). Padahal limbah sangat berbahaya bagi lingkungan dan kelangsungan hidup manusia.

Perkembangan industri yang sangat pesat saat ini menyebabkan limbah industri pun bertambah. Sebagai akibatnya, limbah yang dibuang ke lingkungan semakin berat. Padahal kemampuan alam untuk menerima beban limbah sangat terbatas (Ningtias, 2020).

PT. Garut Makmur Perkasa merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang penyamakan kulit dan merupakan salah satu penyumbang limbah bagi suatu daerah, industri ini masuk ke golongan industri sedang dengan banyaknya tenaga kerja 20-99 orang (Badan Pusat Statistik, 2021) industry ini juga membuat bahan baku kulit untuk berbagai produk seperti *shoe upper*, *upholstery*. PT. Garut Makmur Perkasa merupakan salah satu pabrik yang didalamnya terdapat sistem pengolahan limbah pabrik atau industri. Parameter air limbah yang dihasilkan oleh industri penyamakan kulit menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.21/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air

Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Penyamakan Kulit yaitu BOD, COD, TSS, Sulfida, Krom Total, Minyak dan Lemak, NH₃-N, TKN, dan pH.

Pada proses produksi di industri menghasilkan limbah padat dan limbah cair. Limbah merupakan hasil buangan dari suatu proses produksi baik itu limbah hasil produksi maupun limbah domestik dimana keberadaannya mempunyai dampak yang tidak diinginkan oleh lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. (Chania, 2020).

Proses produksi di PT. Garut Makmur Perkasa menghasilkan limbah dari tiap tahapan prosesnya yang berasal dari bahan pencemar. Pada tahapan proses perendaman (*soaking*), buang bulu dan pengapuran (*unhairing* dan *liming*), pembuangan sisa daging dan lemak (*fleshing*), air limbah buang kapur (*deliming*), air limbah pengikisan protein (*degreasing*), air limbah pickle (*pickling*) dan krom (*tanning*) akan menyebabkan pencemaran air yang ditandai dengan tingginya nilai COD, BOD DS, sulfide, SS, N-organik, N-amonia dan lemak (UNEP, 1991).

PT. Garut Makmur Perkasa dalam proses pengelolaan air limbah dilakukan dengan menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik kemudian dialirkan ke IPAL tahap pertama yaitu *preliminary treatment* dengan melewati saringan (*bar screen*) dimana dialirkan bak penampungan awal, kemudian bak penampungan 1,2,3,4 setelah itu masuk ke bak aerasi kemudian bak persiapan kimia setelah itu bak pengolahan kimia, setelah itu ke bak penampungan kolam tunggu, kemudian

bak pengendapan lumpur lalu masuk ke bak air bersih 1 masuk ke *carbon filter* lalu air bersih 2 dan dibuang ke effluent.

Limbah hasil produksi memiliki beberapa parameter yang dapat merusak lingkungan apabila kadarnya di atas baku mutu, berdasarkan parameternya dikelompokkan dalam parameter fisik, kimia dan biologi. Parameter fisik limbah mencakup TSS, parameter kimia mencakup pH, ammonium, COD dan BOD sedangkan kimia organik mencakup Minyak dan Lemak, NH₃N, TKN, Cr, dan Sulfida (Permen LHK No. P21 Tahun 2018).

Parameter limbah tersebut tidak boleh dibuang ke badan air apabila tidak memenuhi standar baku mutu yang telah ditentukan. Baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemaran yang ditentang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam media air dari suatu usaha dan/atau kegiatan (Menurut Permen LHK No. 5 Tahun 2014). Limbah cair produksi apabila tidak diolah dapat menimbulkan pencemaran dan menyebabkan masalah kesehatan lingkungan dimana apabila kontak dengan manusia akan menimbulkan penyakit.

Proses pengolahan pada instalasi pengolahan air limbah perlu diperhatikan salah satunya pengolahan dari segi aspek ilmu pengetahuan dan teknologi guna mendapatkan alternatif teknologi tepat guna pengolahan limbah yang efektif dan efisien. Berdasarkan hasil pengukuran yang telah didapatkan bahwa setelah dilakukannya pemeriksaan sampel air limbah produksi di PT. Garut Makmur Perkasa terdapat masalah pada kadar minyak dan lemak yaitu kadar minyak dan lemak melebihi ambang batas yaitu 6,20 mg/L. Pemeriksaan

tersebut dilakukan laboratorium daerah provinsi Jawa Barat menggunakan metode SNI No 06-6989.10.2004 yaitu dengan gravimetri. Jumlah ini jelas sangat melebihi ambang batas yang telah dipersyaratkan yaitu dengan baku mutu 5 mg/L, berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.21/menlhk/setjen/kum.1/2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Limbah Bagi Usaha dan/atau kegiatan industri penyamakan kulit karena dapat menimbulkan masalah bagi badan air dan lingkungan.

Minyak dan Lemak dari limbah industri penyamakan kulit berasal dari proses *fleshing* yang berupa sisa lemak dan sesetan daging dari proses non krom dari kulit mentah yang disamak. Limbah *fleshing* yang berupa sesetan daging mengandung protein tinggi dengan kandungan lemak yang tinggi pula. *Fleshing* merupakan limbah padat kulit yang sangat mencemari lingkungan dikarenakan sifatnya mudah membusuk dan mempunyai volume yang sangat besar. Dikarenakan limbah *fleshing* diperoleh dari proses sesudah pengapuran kemudian pada saat proses *fleshing* ketika membuang lemak dan sisa daging dilakukan pembilasan dengan air yang kemudian lemak dan daging yang dibuang menyatu dengan air dan dibuang ke saluran pembuangan air limbah (Sri Sutyasmi, 2011).

Minyak dan lemak dalam air limbah atau yang lebih dikenal sebagai *oil and grease* adalah kumpulan senyawa yang menutupi material yang terlarut di dalam air yang dalam hal ini adalah air limbah. Parameter ini masuk ke dalam

parameter baku mutu limbah dikarenakan kandungan minyak dan lemak dalam air tergolong berbahaya untuk kehidupan akuatik maupun manusia. Kandungan dalam minyak dan lemak terdiri dari senyawa lipid, senyawa ester, alkohol, dan senyawa volatil lainnya (Burton, Kerri E, 2015). Senyawa – senyawa ini merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan rata-rata memiliki massa jenis yang lebih ringan dari air sehingga senyawa-senyawa mengapung diatas permukaan air.

Meski minyak dan air secara teoritis tidak dapat menyatu karena sifat kepolarannya yang berbeda, namun keduanya dapat membentuk suatu emulsi yang dapat menghalangi masuknya cahaya matahari ke dalam air serta mencegah terlarutnya oksigen di dalam air (Nelap Accredited Laboratory, 2014). Hal ini tentu akan mengakibatkan ekosistem di dalam air terganggu. Kurangnya oksigen akan membuat tumbuhan air terhambat proses fotosintesisnya serta ikan dan makhluk hidup yang mengkonsumsi oksigen secara tidak langsung berkompetisi untuk mendapatkan oksigen, namun jika semakin sedikit oksigen yang terlarut dalam air maka akan mengakibatkan keracunan banyak ikan. Pada manusia, tingginya nilai kadar minyak dan lemak yang tinggi pada air dapat menyebabkan respon tubuh menjadi lama, mual diare, terbungkusnya rektum dengan minyak, serta dapat menghambat proses penyerapan nutrisi dalam tubuh (Balaji, 2018).

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dibutuhkannya pengolahan untuk menurunkan kadar Minyak dan Lemak yang ada pada air limbah hingga batas yang dianjurkan. Beberapa metode telah dilakukan untuk meminimalisir kadar

minyak dan lemak (*oil and grease*) dalam air limbah buangan, seperti pemisahan dengan perbedaan densitas, penyaringan menggunakan adsorben seperti karbon aktif (Fulazzaky dkk, 2012), koagulasi dan penambahan bakteri (*biological treatment*) (Rhee, Chong Hee dkk, 2000). Kadar Minyak dan Lemak yang aman menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.21/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Penyamakan Kulit untuk parameter Minyak dan Lemak yaitu 5 mg/L. Salah satu upaya sederhana yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar Minyak dan Lemak pada air limbah yaitu dengan metode pengolahan fisik menggunakan teknologi dengan media karbon aktif.

Prinsip kerja pengolahan air limbah dengan metode fisik pengolahan fisik merupakan jenis pengolahan limbah dengan memanfaatkan aktivitas fisik. Pengolahan fisik bertujuan untuk menghilangkan partikel-partikel yang berukuran besar. Bak Penangkap Lemak (*Grease trap*) adalah bak kontrol yang dilengkapi dengan pipa masuk (inlet) dan keluar (outlet) yang berfungsi untuk memisahkan lemak dan padatan dan juga berfungsi sebagai unit pengolahan primer untuk menyisahkan komponen-komponen ringan seperti minyak dan lemak.

Zaharah T.A dkk melakukan penelitian pada tahun 2017 terkait dengan penurunan kadar minyak dan lemak menggunakan *Grease trap* yang termodifikasi karbon aktif. *Grease trap* termodifikasi karbon aktif ini yaitu

grease trap yang dimodifikasi dengan penggunaan kolom yang diisi dengan karbon aktif. Berdasarkan hasil penelitiannya menyatakan bahwa terjadi penurunan kadar minyak dan lemak yang lebih efektif, dibandingkan dengan *Grease trap* sederhana yang tidak ditambahkan karbon aktif. Limbah minyak dan lemak yang telah melewati *Grease trap*, dilewatkan kembali pada kolom yang berisi karbon aktif, kemudian hasil output minyak dan lemak tersebut ditampung ke dalam wadah. Ketika melewati pipa PVC yang berisi karbon aktif dengan kolom sepanjang 20 cm yang berisi karbon aktif, bahan organik dari minyak dan lemak direduksi berdasarkan prinsip adsorpsi oleh karbon aktif terjadi karena pori yang dimiliki oleh adsorben (Zaharah T.A dkk, 2017).

Nuraisah, dalam penelitiannya yang berjudul variasi ketebalan media saring zeolit terhadap kadar minyak dan lemak pada limbah cair dapur mengatakan bahwa penurunan kadar minyak dan lemak menggunakan media zeolit menunjukkan bahwa ketebalan zeolit yang efektif dalam menurunkan kadar minyak dan lemak adalah ketebalan 28 cm dengan persentase penurunan 91,09%. peneliti menggunakan waktu kontak selama 45 menit, maka penelitian selanjutnya dapat menggunakan waktu kontak yang lebih lama dari 45 menit (Nuraisah, 2020).

Menurut Eka Wardhani, dkk 2014 dalam penelitiannya kombinasi proses presipitasi kimia dan adsorpsi karbon aktif efektif menyisihkan parameter pencemar pada air limbah industri penyamakan kulit, hal ini terlihat dari efisiensi yang dihasilkan dari kombinasi proses tersebut telah melebihi efisiensi pengolahan yang dibutuhkan. Konsentrasi akhir pencemar utama yaitu TSS

sebesar 132 mg/L, BOD₅ sebesar 12,6 mg/L, COD sebesar 16 mg/L dan Krom total sebesar 0,08 mg/L telah memenuhi Baku Mutu Limbah cair yang disyaratkan sehingga air limbah aman untuk dibuang ke badan air penerima. Penurunan efisiensi tersebut diperoleh setelah air limbah industri penyamakan kulit tersebut diolah dengan menggunakan proses presipitasi kimia dengan menggunakan presipitan alkali NaOH pada pH optimum 9 serta proses adsorpsi karbon aktif dengan jenis adsorben yang dipergunakan adalah tempurung kelapa sebesar 0,5 gram dengan waktu kontak 5,5 jam (Eka Wardhani dkk, 2014).

Pengendalian pencemaran air limbah pada air limbah produksi di PT. Garut Makmur Perkasa ialah dengan melakukan pengolahan (*water treatment plant*) dengan metode fisik/kimia. Maka dari itu, peneliti akan melakukan pengendalian dengan *engineering control* untuk mencegah lingkungan terpapar potensi bahaya, seperti pemberian filter untuk memperbaiki kualitas air limbah.

Peneliti ingin mencoba mengaplikasikan media filter karbon aktif dengan cara melewatkan air ke dalam filter yang berisikan karbon aktif. Alat ini dibuat dengan tahapan filter media karbon aktif kemudian dengan waktu tunggu sehingga alat akan dipasang di bagian influent atau *preliminary treatment* IPAL di PT. Garut Makmur Perkasa karena kadar Minyak dan Lemak pada limbah cair tersebut melebihi baku mutu yang dipersyaratkan. Media karbon aktif yang digunakan ini berfungsi sebagai material filter untuk menurunkan kadar Minyak dan Lemak dengan 3 variasi waktu kontak yang berbeda yakni 50 menit, 60 menit dan 70 menit. Berdasarkan penelitian Alvi Adi 2019 menggunakan media

karbon aktif untuk menurunkan kandungan amonia pada air limbah dengan perbedaan waktu kontak karbon aktif selama 20 menit, 40 menit dan 60 menit, berdasarkan hasil penelitian penurunan kadar amonia tertinggi ada pada waktu yang efisien yaitu 60 menit dengan persentase penurunan hingga 85,52%. Penelitian ini mengacu pada penelitian Dhaifina (2020) yang melakukan penelitian mengenai Perbedaan Ketebalan Karbon Aktif Terhadap Penurunan Kadar Minyak dan Lemak Menggunakan *Grease trap* Termodifikasi pada Limbah Kantin di PT. Sipatex Putri Lestari ketebalan yang efektif yaitu pada ketebalan 30 cm dengan persentase penurunan 89%. Perbedaan penelitian yang akan peneliti lakukan dengan penelitian sebelumnya yaitu terletak pada variasi waktu kontak yang akan diteliti, penelitian sebelumnya belum memperhatikan variasi waktu kontak yang digunakan karena pada proses adsorpsi faktor yang mempengaruhi laju dan kemampuan adsorpsi adalah luas permukaan adsorben, jumlah adsorben, jenis adsorbat, konsentrasi adsorbat, perlakuan pendahuluan terhadap adsorbent, pH, kecepatan pengadukan dan waktu kontak (Abuzar et al., 2012) maka dari itu peneliti akan melakukan penelitian terhadap waktu kontak media saring karbon aktif terhadap kadar minyak dan lemak limbah produksi di PT. Garut Makmur Perkasa..

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian “Bagaimana pengaruh variasi waktu kontak media filter karbon aktif terhadap penurunan kadar minyak dan lemak pada limbah cair penyamakan kulit di PT. Garut Makmur Perkasa?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh variasi waktu kontak media saring karbon aktif menggunakan *grease trap* termodifikasi terhadap penurunan kadar minyak dan lemak pada limbah cair penyamakan kulit di PT. Garut Makmur Perkasa.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kadar minyak dan lemak limbah cair penyamakan kulit menggunakan *grease trap* termodifikasi karbon aktif di PT. Garut Makmur Perkasa
2. Mengetahui variasi waktu kontak karbon aktif menggunakan *grease trap* termodifikasi untuk menurunkan kadar minyak dan lemak pada limbah cair penyamakan kulit di PT. Garut Makmur Perkasa
3. Mengetahui waktu kontak media saring karbon aktif menggunakan *grease trap* termodifikasi yang dapat menurunkan minyak dan lemak tertinggi pada limbah cair penyamakan kulit di PT. Garut Makmur Perkasa

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu kontak 50 menit, 60 menit dan 70 menit terhadap kadar minyak dan lemak menggunakan *grease trap* termodifikasi karbon aktif dengan ketebalan 30 cm. Objek penelitian ini adalah limbah cair hasil proses produksi di PT. Garut Makmur Perkasa. Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan April – Juni 2021. Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan *pretest*

- *posttest without control*. Analisis data yang digunakan yaitu Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji One Way Anova dan Uji Post Hoc.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Bagi Industri

Sebagai bahan untuk alternatif masukan teknologi yang efektif digunakan dalam penurunan kadar minyak dan lemak dengan menggunakan metode gabungan antara *grease trap* dan media saring karbon aktif serta dapat menjadi bahan pertimbangan untuk diaplikasikan di industri tersebut.

1.5.2 Manfaat Bagi Institusi

Sebagai bahan ajar serta literatur terkait dengan pengolahan air limbah di Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Bandung.

1.5.3 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Menambah pengetahuan, kompetensi dan keterampilan dalam memperdalam ilmu di bidang Kesehatan Lingkungan khususnya terkait dengan Pengelolaan Air limbah dengan menggunakan *grease trap* termodifikasi dengan karbon aktif sebagai media adsorpsi.
2. Menambah pengetahuan terkait dengan rekayasa alat teknologi di bidang pengolahan air limbah industri dengan metode *grease trap* termodifikasi dengan karbon aktif sebagai media adsorpsi.