BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman semakin maju, industri semakin meningkat karena kebutuhan manusia yang semakin beragam. Bahan produksi yang digunakan industri pun bermacam-macam sesuai dengan barang yang dihasilkan, diantaranya tekstil, otomotif, makanan minuman, dan lain lain. Adanya industri di Indonesia mempunyai pengaruh yang besar terhadap kondisi lingkungan karena mengubah hasil alam menjadi produk baru dan menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan

Hasil limbah dari produksi tersebut dapat berbentuk cair, padat, dan gas yang mempengaruhi kondisi lingkungan di sekitar industri tersebut. Hasil dari limbah tersebut dapat menurunkan kualitas kondisi lingkungan industri jika tidak dilakukan pengelolaan yang benar. Limbah yang dihasilkan oleh proses produksi tekstil harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air atau berhubungan langsung dengan lingkungan. Pengelolaan air limbah yang tidak baik akan berdampak negatif pada kesehatan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

PT. Sukses Investa Anugrah Propertindo (PT. SIAP) merupakan industri yang bergerak di bidang tekstil. Industri tekstil ini bergerak di bidang produksi penyempurnaan pada kain. Industri ini menghasilkan produk berupa kain yang sudah dicelup (diwarnai) sesuai dengan permintaan konsumen. Pada proses produksi tersebut terdapat banyak bahan kimia yang digunakan di dalamnya,

seperti pada proses *desizing* atau disebut juga proses penghilangan kanji dengan air sabun, dan steam pada *rotary washer* . Terdapat juga pada proses *dyeing* atau disebut juga proses pencelupan kain dengan zat warna dan deterjen untuk mempercepat dan menyempurnakan proses pencelupan.

Menurut hasil pemeriksaan laboratorium pada parameter kimia limbah cair di PT. SIAP menurut PERMENLH No 5 tahun 2014 tentang baku mutu limbah cair. Hasil pemeriksaan laboratorium yang diperiksa oleh pihak ketiga yaitu Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi terdapat parameter yang diatas baku mutu limbah cair di industri. Parameter yang masih belum memenuhi syarat baku mutu adalah fenol, minyak dan lemak. Jumlah kadar fenol pada pemeriksaan adalah 2,48 mg/L pada bulan November 2019 dan 3,15 mg/L pada bulan Desember 2019. Hasil pemeriksaan bulan Januari 2020 terdapat penurunan kadar fenol pada limbah cair yaitu <0,046 mg/L , dan batas tertinggi baku mutu adalah 0,5 mg/L sehingga limbah cair memenuhi syarat. Akan tetapi sifat limbah yang fluktuatif maka pihak industri menyarankan penulis untuk membuat rekayasa alat dalam mengatasi kadar fenol pada limbah cair tersebut.

PT. Sukses Investa Anugrah Propertindo sudah memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Limbah cair yang dihasilkan oleh proses produksi industri tersebut sebelum dibuang ke badan air terlebih dahulu melalui pengelolaan IPAL. Tinggi rendahnya kadar fenol pada limbah cair di industri tersebut berpengaruh dengan banyaknya detergen yang digunakan dalam proses pengelolaannya. Jika warna yang digunakan untuk pencelupan itu adalah warna tua atau gelap maka deterjen yang dipakai dalam proses pengolahan kain tersebut

akan meningkat. Adapun yang mempengaruhi tinggi rendahnya kadar fenol pada limbah cair yang dihasilkan pada proses produksi yaitu banyaknya permintaan konsumen.

Fenol atau asam karbolat, atau benzenol, adalah zat kristal tak berwarna yang memiliki bau khas. Salah satu aktivitas senyawa fenol terdapat di dalam limbah cair buangan industri *pulp* kertas sebagai senyawa toksik dan sumber pencemaran lingkungan. Fenol yang terkonsentrasi dapat mengakibatkan pembakaran kimiawi pada kulit yang terbuka. Senyawa fenol juga dapat ditemukan di perairan. Keberadaan fenol bisa menjadi sumber pencemaran yang membahayakan kehidupan manusia maupun hewan air. Sumber yang memiliki kemungkinan terbesar terpapar fenol adalah manufaktur dan lokasi limbah berbahaya. Oleh karena itu orang yang tinggal di dekat tempat pembuangan sampah, lokasi limbah berbahaya, atau tanaman yang memproduksi fenol adalah populasi yang paling mungkin terkena.

Senyawa fenolik juga terdapat pada limbah industri seperti limbah penyulingan minyak, petrokimia, farmasi, operasi batubara, plastik, cat, kertas, dan produk kayu. Pembuangan dari limbah ini tanpa penanganan dapat menimbulkan risiko kesehatan yang serius bagi manusia, hewan, dan sistem perairan. Fenol telah dinyatakan sebagai polutan prioritas oleh *US Environmental Protection Agency* (EPA). Sejumlah efek pada manusia akibat menghirup fenol di udara telah dilaporkan. Efek jangka pendek di antaranya adalah iritasi pernapasan, sakit kepala, dan mata terbakar. Sementara itu, efek berbahaya paparan tingkat tinggi fenol adalah kelemahan, nyeri otot, anoreksia, penurunan berat badan, dan

kelelahan. Efek paparan tingkat rendah jangka panjang termasuk di antaranya meningkatnya kanker pernapasan, penyakit jantung, dan efek pada sistem kekebalan tubuh. Paparan tingkat rendah fenol yang terjadi secara berulang-ulang dapat menyebabkan diare dan sariawan pada manusia. Menelan fenol dengan konsentrasi tinggi dapat mengakibatkan kematian. Efek fenol melalui paparan kulit dapat menyebabkan kerusakan hati, diare, urin berwarna gelap, dan kerusakan sel darah merah. Penelitian pada hewan telah menunjukkan bahwa efek paparan fenol menyebabkan penurunan berat janin, retardasi pertumbuhan, dan perkembangan abnormal pada keturunannya (Aufa, 2017).

Air limbah industri yang tercemar harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air. Salah satu teknik yang dapat digunakan dalam pengelolaan air limbah yaitu dengan melalui proses adsorpsi. Proses adsorpsi adalah pemisahan air dari bahan seperti partikel halus, kation terlarut atau bau yang terkandung dalam air limbah. Dalam proses adsorpsi terdapat adsorben dan adsorbat. Adsorben adalah zat penyerap, sedangkan adsorbat adalah zat yang diserap.

Adsorben merupakan zat padat yang dapat menyerap komponen tertentu, biasanya menggunakan bahan yang memiliki pori. Fungsi adsorben pada proses adsorpsi yaitu molekul akan meninggalkan larutan dan menempel pada permukaan zat adsorben akibat rekasi kimia dan fisika. Properti paling penting yang harus dimiliki oleh penyerap yang baik adalah struktur berpori yang menghasilkan luas permukaan yang tinggi. Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk keseimbangan adsorpsi untuk ditetapkan harus sekecil mungkin sehingga

dapat digunakan untuk menghilangkan kontaminan dalam waktu yang lebih sedikit. Jadi, untuk menghilangkan polutan, kita mencari adsorben dengan luas permukaan dan porositas yang tinggi dan menunjukkan kinetika adsorpsi yang cepat. Beberapa adsorben penting yang umumnya digunakan dalam industri dan untuk pengendalian polusi dibahas sekarang (Gupta,2009).

Karbon aktif adalah adsorben tertua yang diketahui dan biasanya dibuat dari bahan sumber, seperti batu bara, tempurung kelapa, lignit, dan kayu.Karbon aktif untuk pengolahan air tersedia dalam dua bentuk utama: karbon aktif bubuk (PAC) dan karbon aktif *granular* (GAC). Sebagian besar pekerjaan pada penghapusan polutan dari air telah di GAC, karena fakta bahwa bentuk *granular* lebih mudah beradaptasi dengan kontak terus-menerus, dan tidak perlu memisahkan karbon dari cairan curah. Di sisi lain, penggunaan PAC menghadirkan beberapa masalah praktis karena persyaratan untuk memisahkan adsorben dari fluida setelah digunakan. Namun, terlepas dari masalah ini, PAC juga digunakan untuk pengolahan air limbah karena biaya modal yang rendah dan persyaratan waktu kontak yang lebih sedikit (Gupta,2009).

Zeolit adalah adsorben mikroporous penting yang terjadi secara alami dan juga disiapkan secara sintetis. Mereka juga dianggap sebagai adsorben selektif dan menunjukkan sifat pertukaran ion serta adsorpsi molekuler. Zeolit adalah tektosilikat kristal yang mampu mengalami reaksi pertukaran basa reversibel. Zeolit sebelumnya dibentuk dengan menggabungkan feldspar, tanah liat, dan soda ash dalam jumlah yang ditimbang. Kemudian, zeolit sintetis yang diperoleh dari campuran soda kaustik, natrium silikat, dan bauksit juga dikembangkan. Zeolit

alam umumnya menunjukkan luas permukaan rendah; namun, luas permukaan nyata beberapa zeolit sintetik dapat mencapai 700 m^2g-1. Karakterisasi tekstur zeolit biasanya dilakukan dengan mengukur luas permukaan, volume pori, dan distribusi ukuran pori dengan adsorpsi N_2 suhu rendah dan menerapkan berbagai teknik seperti sinar-X dan difraksi neutron, IR, Raman, NMR, dan pemindaian mikroskop elektron. Sejumlah zeolit telah digunakan untuk menghilangkan polutan juga (Gupta,2009) .

Menurut penelitian dari beberapa jurnal yang dapat menjadi acuan dalam pengendalian kadar fenol pada limbah cair dengan menggunakan media adsorben karbon aktif dan zeolit (Isti, 2010) dengan ketebalan 40 cm dapat menurunkan sebesar 75,66 % . Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian "Variasi Ketebalan Media Adsorben Karbon Aktif dan Zeolit dalam Menurunkan Kadar Fenol Limbah Cair di Industri Tekstil Kota Cimahi ". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerja alat dalam penurunan kadar fenol limbah cair. Alat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan perbandingan, skala kebutuhan industri dengan skala laboratorium. Skala perbandingan yang digunakan adalah 1 : 2 yaitu besar ukuran yang dibutuhkan industri setara dengan 2 kali skala laboratorium.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana variasi ketebalan media adsorben karbon aktif dan zeolit terhadap penurunan kadar fenol limbah cair di PT. Sukses Investa Anugrah Propertindo“.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui variasi ketebalan media adsorben karbon aktif dan zeolit dalam menurunkan kadar fenol pada limbah cair di PT. Sukses Investa Anugrah Propertindo.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui persentase penurunan kadar fenol pada limbah cair setelah melalui variasi ketebalan media adsorben karbon aktif dan zeolit dengan di PT. Sukses Investa Anugrah Propertindo.
2. Mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari variasi ketebalan media adsorben karbon aktif dan zeolit terhadap penurunan kadar fenol pada limbah cair.
3. Mengetahui variasi ketebalan media adsorben karbon aktif dan zeolit yang dapat menurunkan kadar fenol paling besar pada limbah cair PT. Sukses Investa Anugrah Propertindo

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Industri

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi alternatif alat bagi industri dalam menurunkan kadar fenol yang terdapat pada air limbah cair di PT. Sukses Investa Anugrah Propertindo sehingga memenuhi syarat baku mutu air limbah

1.4.2. Bagi Penulis

Menerapkan ilmu yang telah dipelajari di bangku kuliah dan menambah wawasan baru dalam pengolahan kadar fenol pada limbah cair industri tekstil.

1.4.3. Bagi Institusi

Sebagai referensi bagi mahasiswa dan mahasiswi di Poltekkes Kemenkes Bandung dalam menyusun tugas tentang pengolahan kadar fenol pada limbah cair industri tekstil.

1.5 Ruang Lingkup

Kajian ini dilakukan pada objek penelitian limbah cair dengan parameter yang dilakukan uji yaitu kadar fenol. Menurunkan kadar fenol yang terdapat pada limbah cair di PT. Sukses Investa Anugrah Propertindo, menggunakan media adsorben karbon aktif dan zeolit dengan variasi ketebalan 18 cm, 26 cm , 40 cm.