

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lumpur IPAL PKS adalah produk samping pengolahan limbah di *Waste Water Treatment Plant* (WWTP) yang diperoleh dari tangki sedimentasi, oksidasi dan aerasi (Regkouzas, 2019). Lumpur IPAL merupakan limbah yang sulit untuk dikelola, tidak hanya karena jumlah yang dihasilkan tinggi tetapi juga karena mengandung konsentrasi logam berat dan patogen yang tinggi (Evita Agrafioti, 2013). Lumpur limbah atau *Sewage Sludge* (SS) biasanya dihasilkan dari *anaerobic pond* 2 pada IPAL PKS dimana unsur hara yang terkandung didalamnya seperti Total N 1,13%, Total P_2O_5 0,16%, Total K_2O 0,37%, Total MgO 0,14% dan Total CaO 0,50% (PT. ADS, 2020). Kandungan bahan organik pada lumpur limbah yang cukup tinggi memerlukan pengolahan terhadap limbah lumpur IPAL PKS, salah satunya dengan pemanfaatan sebagai *biochar*.

Biochar merupakan produk berpori karbon yang berasal dari biomassa dengan kelimpahan dan sifat kimia dari komponen karbon, dimana pembuatan *biochar* tergantung pada bahan sumbernya. Berbagai bahan baku telah digunakan untuk memproduksi *biochar* termasuk residu pertanian, limbah kayu, limbah ternak dan lumpur limbah (Saxena, 2017). Pembuatan *biochar* dapat dilakukan dengan proses aktivasi/gasifikasi, pirolisis, karbonisasi, dan lain sebagainya.

Karbonisasi merupakan salah satu prosedur pembuatan *biochar*. Menurut (Ridhuan, 2016), karbonisasi merupakan proses pembuatan arang berkarbon melalui proses konversi zat. Karbonisasi dapat dilakukan dengan menggunakan alat, dimana cara kerja alat tersebut dengan proses pembakaran menggunakan oksigen. Proses karbonisasi dapat dilakukan menggunakan alat furnace pada kondisi operasi tertentu. Kondisi operasi ditentukan berdasarkan keteruraian parameter yang akan diuji pada suhu tertentu. Seperti selulosa terurai pada suhu 240°C-350°C

dan lignin pada suhu 280°C-500°C, maka kondisi operasi dalam proses karbonisasi yaitu 500°C. Salah satu pemanfaatan *biochar* adalah sebagai adsorben. (Destryoni, 2010).

Menurut Budiman (2015) adsorpsi adalah proses penyerapan bahan-bahan tertentu, yang terjadi karena adanya daya tarik-menarik antara molekul adsorbat dengan tempat-tempat aktif di permukaan adsorben. Dengan penyerapan tersebut air menjadi jernih karena zat-zat di dalamnya diikat adsorben. Sistem ini efektif untuk mengurangi warna serta menghilangkan bau dan rasa. Komponen utama dalam proses adsorpsi adalah adsorben (zat penyerap) dan adsorbat (zat yang diserap) (Abuzar, 2012).

Biochar sebagai adsorben dalam pengolahan air limbah dapat menyerap secara efektif dalam berbagai polutan seperti kontaminan yang muncul, pewarna, logam berat dan bahan kimia industri lainnya yang berasal dari air limbah sintesis (Leng, 2015). *Biochar* yang berasal dari lumpur memiliki kandungan abu tinggi 54,2-82,4% ini menunjukkan efek pengotoran yang lebih rendah dikarenakan adanya bahan organik terlarut (Kalderis, 2017).

Air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari kegiatan seperti rumah tangga, pasar, perkantoran, perumahan dan sarana sejenis lainnya. Air limbah domestik mengandung beberapa parameter pencemar antara lain BOD, COD, pH, TSS, Minyak & lemak, Amoniak, Total Coliform. Pada pengolahan air limbah domestik, aplikasi *biochar* mampu menyisihkan pencemar bahan organik dengan waktu tinggal 18 jam efisiensi penyisihan BOD₅ sebesar 50,52% dan COD sebesar 55.02% (Kholif, 2020). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nikmatul, (2017) Hasil penyisihan COD sebesar 98,74 % dan penyisihan BOD sebesar 92,30 % pada waktu kontak 2,5 jam. Kapasitas penyerapan adsorben *biochar* sebesar 190 mg/g. Sedangkan dari hasil penelitian Nirwana, (2019) penurunan kadar BOD₅ optimum diperoleh dengan kapasitas setelah perlakuan adsorpsi 13,15 mg/l sebesar 27%. Sedangkan untuk kadar COD optimum diperoleh dengan kapasitas setelah perlakuan adsorpsi 7271.9 mg/l sebesar 39%.

Berdasarkan uraian diatas maka, pada penelitian ini akan menganalisis kemampuan *biochar* limbah lumpur PKS untuk menyisihkan pencemar pada air limbah domestik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana efektivitas penggunaan *biochar* lumpur IPAL PKS dalam menurunkan konsentrasi BOD dan COD limbah domestik dengan metode *batch*.
2. Bagaimana pengaruh variasi massa *biochar* dan waktu pengadukan terhadap persentase penyisihan COD dan BOD limbah domestik.



1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis efektivitas biochar lumpur IPAL PKS untuk menurunkan konsentrasi BOD dan COD limbah domestik dengan metode *batch*?
2. Mengetahui pengaruh variasi massa *biochar* dan waktu pengadukan terhadap persentase penyisihan COD dan BOD.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel lumpur limbah (*Sewage Sludge*) yang digunakan berasal dari IPAL PKS pada kolam *anaerobic* 2.
2. Sampel air limbah yang digunakan diambil dari outlet pembuangan limbah kegiatan pasar Kelurahan Mayang Mangurai, Kota Jambi.
3. Pembuatan *biochar* limbah lumpur PKS dilakukan dengan metode karbonisasi pada suhu 300° C selama 2 jam di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
4. Parameter air limbah domestik yang diuji yaitu konsentrasi COD dan BOD sebelum dan setelah eksperimen.
5. Variasi massa *biochar* yang digunakan adalah 0,5 gr; 1 gr; dan 1,5 gr dan variasi waktu pengadukan adalah 60 menit; 90 menit; dan 120 menit dengan kecepatan 150 rpm.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Penyusunan proposal tugas akhir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I, menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada BAB II, menjelaskan teori pendukung yang berhubungan dengan air limbah domestik, adsorpsi, lumpur limbah, dan penelitian terdahulu mengenai air limbah dan pemanfaatan lumpur limbah sebagai adsorben.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB III menjelaskan mengenai metode yang digunakan pada penelitian serta prosedur pelaksanaan penelitian. Dalam BAB III ini juga dijelaskan bagaimana mengetahui tingkat efisiensi adsorben kemudian mengetahui pengaruh dari dosis/massa adsorben dan waktu pengadukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, terdiri dari analisis mengenai efektivitas *biochar* lumpur IPAL PKS dalam menurunkan konsentrasi BOD dan COD limbah domestik. Menganalisis dari pengaruh massa *biochar* dan waktu pengadukan terhadap persentase penyisihan BOD dan COD limbah domestik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, terdiri dari bagian hasil penelitian yang mencakup kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan

