



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Batubara merupakan energi alternatif pengganti minyak dan gas bumi yang sangat potensial. Pemilihan batu bara sebagai sumber energi karena relatif ekonomis dibandingkan minyak bumi. Indonesia memiliki sumber daya batubara yang sangat melimpah. Tercatat pada tahun 2021 produksi batubara mencapai 614 juta ton dari total cadangan yang diperkirakan sebesar 26,2 milyar ton. Keberadaan batubara berbanding lurus dengan banyaknya industri yang memakai batubara sebagai sumber energi (Badan Pusat Statistik, 2021)

Proses pembakaran batubara pada industri akan menghasilkan sisa pembakaran salah satunya disebut abu layang (*fly ash*). Abu layang (*fly ash*) merupakan limbah padat yang dihasilkan dari pembakaran batubara pada boiler PT. Candi Jaya Amerta, kebutuhan batubara pada pabrik tersebut mencapai 20 ton/bulan sehingga abu layang (*fly ash*) yang dihasilkan dalam jumlah yang cukup besar dan belum dimanfaatkan secara optimal. Jumlah abu layang (*fly ash*) yang dihasilkan sekitar 15%-17 % dari tiap satu ton pembakaran batubara. Pemanfaatan limbah abu layang (*fly ash*) batubara menjadi adsorben merupakan salah satu cara dalam mengatasi limbah pada PT Candi Jaya Amerta yang dihasilkan. Selain dapat meningkatkan nilai ekonomisnya, proses pemanfaatan limbah abu layang hasil pembakaran batubara dapat mengurangi pencemaran udara.

Komposisi kimia abu layang (*fly ash*) batubara adalah : silika ( $\text{SiO}_2$ ) 26,43% , besi oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 41,85% , titanium dioksida ( $\text{TiO}_2$ ) 4,22% , kalium oksida ( $\text{K}_2\text{O}$ ) 1,942%, kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ) 6,43%, sulfur trioksida ( $\text{SO}_3$ ) 2,95% dan 20,6203% karbon (C). Komponen silika dan karbon pada abu layang (*fly ash*) batubara berpotensi menjadi adsorben karena memiliki padatan berpori dengan luas permukaan yang besar sehingga mempunyai kemampuan adsorpsi dan dapat dimodifikasi dengan senyawa kimia tertentu untuk meningkatkan kinerjanya. Abu layang (*fly ash*) yang dikonversi menjadi adsorben memiliki biaya murah, selain itu adsorben dapat digunakan untuk pengolahan limbah cair (Widyaningsih dkk., 2011)

---



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### “PENURUNAN KADAR COD DAN BOD PADA LIMBAH CAIR PT CANDI JAYA AMERTA MENGGUNAKAN ADSORBEN DARI *FLY ASH* DENGAN PROSES ADSORPSI SECARA KOLOM”

---

Limbah cair PT Candi Jaya Amerta berasal dari proses pencucian udang, proses produksi kerupuk udang dan pencucian peralatan proses produksi. Pengolahan limbah pada PT Candi Jaya Amerta menggunakan teknologi kontak stabilisasi dengan mengalirkan air limbah ke bak penampungan yang diaerasi dengan blower untuk menyuplai oksigen lalu dialirkan ke bak sedimentasi. Limbah cair tersebut masih mengandung kadar COD dan BOD yang tinggi dengan ditandai berwarna coklat muda, bau menyengat dan sedikit berbuih. Berdasarkan analisis laboratorium diketahui kualitas air limbah yaitu COD sebesar 122 mg/L, BOD sebesar 338 mg/L dan nilai pH sebesar 5,95. Nilai COD dan BOD yang tinggi mengakibatkan rendahnya kandungan oksigen dalam limbah cair Industri sehingga dapat mengganggu lingkungan jika dibuang pada sungai.

Menurut (Afrianita dkk., 2010) pada penelitiannya dengan judul “Pemanfaatan Fly Ash Batubara sebagai Adsorben dalam Penyisihan Chemical Oxygen Demand (COD) dari Limbah Cair Domestik” didapatkan hasil penurunan terbaik COD sebesar 91% dari kadar awal 100 ppm menjadi 9 ppm dengan penambahan 1,5 gram adsorben *fly ash* dengan volume limbah cair 100 ml, kecepatan pengadukan 150 rpm, dan waktu pengadukannya 90 menit. Penelitian yang dilakukan oleh (Cahyono & R., 2012) dengan judul “Pemanfaatan Abu Layang (*fly ash*) Batubara sebagai Adsorben dalam Penyisihan COD dari Limbah Cair Domestik di Rumah Susun Wonorejo Surabaya” diperoleh hasil terbaik penurunan kadar COD sebesar 91,11% dari kadar awal 540 mg/l menjadi 48 mg/l. penggunaan massa adsorben *fly ash* sebesar 5 gram yang ditambahkan ke volume limbah cair 500 ml dengan waktu kontak selama 150 menit dan kecepatan pengadukan 150 rpm.

Dalam studi yang dilakukan oleh (Rahmawati dkk., 2013) “Analisa Penurunan Kadar COD dan BOD Limbah Cair Laboratorium Biokimia UIN Makassar Menggunakan Abu Layang (*fly ash*) Batubara” didapatkan hasil terbaik penurunan kadar COD sebesar 64,28% dari kadar awal COD yaitu 92,414 mg/l menjadi 33,005 mg/l dengan penambahan 1,5 gram adsorben *fly ash* yang ditambahkan pada 100 ml limbah cair, waktu pengadukan 90 menit, dan kecepatan pengadukan sebesar 90 rpm. Sedangkan hasil penurunan BOD sebesar



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### “PENURUNAN KADAR COD DAN BOD PADA LIMBAH CAIR PT CANDI JAYA AMERTA MENGGUNAKAN ADSORBEN DARI *FLY ASH* DENGAN PROSES ADSORPSI SECARA KOLOM”

---

28,57% dari kadar awal 24,225 mg/l menjadi 17,325mg/l diperoleh menggunakan 2 gram massa adsorben yang dimasukkan kedalam limbah cair 100 ml dengan kecepatan pengadukan 90 rpm dan waktu adsorpsi 90 menit.

(Irhamni dkk., 2022) pada penelitiannya dengan judul “Pemanfaatan *Fly Ash* Batubara sebagai Adsorben pada Penyerapan Polutan di Pengolahan Air Lindi TPA Blang Bintang Aceh Besar” didapatkan penurunan COD terbaik yaitu 14,8% dengan nilai awal sebesar 1.405 mg/L menjadi 1.197mg/L menggunakan massa adsorben (*fly ash*) 100 gram yang dimasukkan kedalam 500 ml air lindi dengan kecepatan 300 rpm serta waktu pengontakkan 60 menit. Sedangkan hasil terbaik penurunan BOD yaitu 78,39% dari kadar awal 162 mg/L menjadi 35mg/L pada massa adsorben 100 gram dengan volume air lindi 500 ml menggunakan kecepatan pengadukan 300 rpm dan waktu pengontakkan selama 60 menit.

Permasalahan di PT Candi Jaya Amerta yaitu limbah abu layang (*fly ash*) yang belum dimanfaatkan dengan baik dan pada penilitan terdahulu masih menggunakan proses adsorpsi secara *bacth*. Maka peneliti membuat penelitian yang berjudul “Penurunan Kadar COD dan BOD Pada Limbah Cair PT Candi Jaya Amerta Menggunakan Adsorben dari *Fly Ash* dengan Proses Adsorpsi Secara Kolom”.

#### **I.2 Tujuan**

1. Mencari tinggi kolom terbaik pada adsorpsi untuk menurunkan kadar COD dan BOD pada limbah cair PT. Candi Jaya Amerta
2. Mencari permodelan adsorpsi terbaik pada permodelan adsorpsi secara kolom yaitu Thomas, Yoon Nelson dan Adam Bohart menggunakan adsorben abu layang (*fly ash*)



### I.3 Manfaat

1. Mengurangi pencemaran limbah abu layang (*fly ash*) PT Candi Jaya Amerta.
2. Mengetahui efektifitas adsorben abu layang (*fly ash*) terhadap titik jenuhnya dengan permodelan Thomas, Yoon-Nelson, dan Adam Bohart.
3. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi kontinu dengan adsorben abu layang (*fly ash*).