

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, persediaan bahan bakar minyak mentah semakin menipis dengan harga yang fluktuatif. Diketahui bahwa bahan bakar minyak merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Dengan kondisi tersebut, maka harus segera dilakukan upaya revitalisasi energi terbarukan. Maka, digunakanlah batubara sebagai bahan bakar pengganti minyak bumi. Batubara juga memiliki nilai yang ekonomis dan produksi batubara di Indonesia sangat melimpah dan akan terus meningkat. Berdasarkan perhitungan Pusat Sumber Daya Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral jumlah batubara Indonesia tahun 2005 adalah sebesar 61,366 miliar ton dengan cadangan sebesar 6,7 miliar ton dan sumber daya batubara tersebut tersebar di 19 provinsi di Indonesia (Tim Kajian Batubara Nasional, Kelompok Kajian Kebijakan Mineral dan Batubara, 2006)

Industri di Indonesia saat ini banyak yang memanfaatkan batubara sebagai penghasil energi dikarenakan relatif lebih murah dibandingkan dengan minyak bumi. Pusat Listrik Tenaga Uap (PLTU) menggunakan batubara sebagai bahan bakar *boiler steam* untuk menghasilkan kukus (*steam*) sebagai media pemanas atau pembangkit listrik seperti pada PLTU Pangkalan Susu Brandan. Dalam PLTU, energi primer yang dikonversikan menjadi energi listrik adalah bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan dapat berupa batubara (padat), minyak (cair), atau gas. Ada kalanya PLTU menggunakan kombinasi beberapa macam bahan bakar. Penggunaan batubara sebagai pembangkit listrik tenaga uap ternyata mengakibatkan dampak negatif bagi lingkungan, karena menghasilkan limbah yang berupa *fly ash* (abu layang) dan *bottom ash* (abu dasar) yang merupakan salah satu limbah B3 (Bahan Beracun Berbahaya) sehingga sangat berbahaya jika mencemari udara sekitar. (Lasryza, A & Dyah S, 2012).

Konsentrasi unsur-unsur yang terkandung dalam abu terbang tersebut bervariasi dan secara teori mempunyai sifat toksisitas yang berbeda-beda serta mempunyai dampak negatif pada tubuh bilamana menghirup udara yang tercemar

abu terbang. Dampak terhadap lingkungan adalah menyebabkan ketidak suburannya tanah sehingga tumbuh-tumbuhan tidak dapat hidup dengan normal.

Penggunaan batubara sebagai bahan bakar masih menyisakan masalah. Pembakaran batubara menghasilkan residu berupa gas dan padatan. Penanganan residu berupa gas dapat dilakukan dengan teknik *purifikasi* gas buangan sebelum dilepas ke udara bebas, sehingga diharapkan tidak menimbulkan pencemaran udara yang serius (Rahmi, 2006).

Besi (Fe) merupakan logam transisi yang sangat berguna dan logam yang sangat reaktif. Dalam keadaan murni, besi tidak terlalu keras, tetapi jika ditambahkan dengan sedikit karbon dan logam lainnya maka akan terbentuk alloy baja yang kuat. Besi adalah elemen kimiawi yang dapat ditemukan hampir di setiap tempat di bumi pada semua lapisan-lapisan geologis dan badan air. Besi dalam air tanah dapat berbentuk Fe(II) dan Fe(III) terlarut. Fe(II) terlarut dapat bergabung dengan zat organik membentuk suatu senyawa kompleks. Pada kadar 1-2 ppm besi dapat menyebabkan air berwarna kuning, terasa pahit, meninggalkan noda pada pakaian dan porselin. (Peni et al, 2009).

Silika (Si) adalah unsur yang tidak larut dalam air maupun asam, tapi dapat berikatan dengan oksigen. Untuk menentukan kadar silika yang terdapat pada multi fuel boiler (ketel uap) dapat dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Visibel. Keberadaan silika pada perairan tidak menimbulkan masalah karena tidak bersifat racun bagi makhluk hidup. Akan tetapi, untuk keperluan industri, keberadaan silika dapat menimbulkan masalah pada ketel uap (boiler) karena dapat menimbulkan deposit silika seperti kerak (*scale*). Sehingga akan menyebabkan gangguan pada perputaran turbin yang dapat mengurangi efisiensi energi yang dihasilkan dan dapat menyebabkan kerusakan pada alat.

Fungsi utama dari boiler adalah mengubah air menjadi uap panas (*superheated steam*) sebagai penggerak turbin. Proses yang terjadi di dalam boiler merupakan sebuah siklus tertutup dengan media utama air dan uap panas (Effendi, 2008).

Spektrofotometer UV-VIS Spektrofotometri merupakan suatu metode analisis yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu

lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detektor fototube. Metode Spektrofotometri memiliki keuntungan yaitu dapat digunakan untuk menganalisa suatu zat dalam jumlah kecil. Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmitan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Sedangkan metode pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer ini digunakan sering disebut dengan spektrofotometri.

Kegunaan dari spektrofotometer UV/VIS adalah untuk mengukur transmitansi, reflektansi dan absorpsi dari cuplikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi cahaya secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum sinar tampak yang sinambung dan monokromatis. Sel pengabsorpsi untuk mengukur perbedaan absorpsi antara cuplikan dengan blanko atau pun pembanding.

Menurut Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No.02/MENKLH/I/1988 yang dimaksud dengan polusi atau pencemaran air dan udara adalah masuk atau tidaknya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain kedalam air / udara atau berubahnya tatanan (komposisi) air /udara oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas air /udara turun sampai ketinggian tertentu yang menyebabkan air / udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sebagai mana fungsinya.

Tujuan menganalisa besi (Fe) dan Silika (Si) pada penelitian ini adalah untuk menjaga boiler agar terhindar dari korosi dan kerusakan. Jika Fe dan Si ada pada pipa boiler akan menyebabkan kerusakan pipa dan akan menghasilkan limbah / buangan yang mengandung Fe dan Si pada lingkungan khususnya akan mencemari lingkungan sekitar. Korosi adalah suatu proses kerusakan logam oleh suatu reaksi kimia atau elektrokimia sebagai akibat adanya interaksi antara logam dengan lingkungannya (Utomo dan Alva, 2017). Korosi dapat terjadi dikarenakan adanya oksigen yang terdapat di dalam air yang disebut sebagai *dissolve oxygen* atau oksigen terlarut. *Dissolve oxygen* adalah konsentrasi gas oksigen yang terlarut dalam air, bersumber dari aktifitas fotosintesis fitoplankton dan difusi

oksigen, sehingga pada lapisan permukaan perairan kandungan oksigen terlarut akan lebih tinggi. Oleh sebab itu maka perlu adanya zat tambahan untuk mencegah korosi.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah *Boiler Steam* mengandung Fe dan Si?
2. Berapakah kadar Fe dan Si pada *Boiler Steam*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah *Boiler Steam* mengandung Fe dan Si.
2. Untuk mengetahui kadar Fe dan Si yang terdapat pada *Boiler Steam* dengan menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan solusi dalam penanganan apabila terdapat Fe dan Si dalam *Boiler Steam*.
2. Memberi informasi kepada masyarakat mengenai kadar Fe dan Si yang terdapat pada *Boiler Steam*.

## 1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada kandungan komponen Fe dan Si yang diperoleh dari PLTU Pangkalan Susu Brandan dengan metode spektrofotometri Uv-Vis.