

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu produsen minyak sawit terbesar di dunia karena bangkitnya era industrialisasi yang hidup berdampingan dengan globalisasi saat ini, (Dewi, R., 2020). Berbanding lurus dengan pertumbuhan output tandan buah segar dan area yang didedikasikan untuk tanaman kelapa sawit, pabrik kelapa sawit Indonesia secara konsisten menghasilkan lebih banyak limbah padat dan cair. Sudah menjadi praktek umum untuk menggunakan biomassa kelapa sawit seperti pelepah, batang, serat mesocarp, tanda kosong kelapa sawit, dan cangkang kelapa sawit (Viana *et al.*, 2019). Salah satu contoh pemanfaatannya adalah cangkang dan serabut kelapa sawit yang di manfaatkan sebagai bahan bakar boiler.

Boiler merupakan alat yang digunakan sebagai tempat uap dihasilkan yang digunakan sebagai pemanas atau tenaga gerak. Abu tungku boiler berbahan baku tempurung kelapa sawit adalah abu yang telah digiling dari cangkang kerang dan serat buah yang dibakar pada suhu antara 500 dan 700°C pada dapur tungku boiler, pembakaran cangkang serta serat dihasilkan berupa limbah abu yang pemanfaatan serta pengolahan yang kurang baik sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Abu pembakaran boiler ini disebut dengan Palm Oil Fuel Ash (POFA), (Rachman, 2018).

Limbah padat abu hasil pembakaran (*boiler ash*) atau abu boiler selama ini hanya ditimbun dan masih kurang efektif dalam pemanfaatannya. Penggunaan metode penimbunan tentunya belum dapat menyelesaikan permasalahan karena tentunya dibutuhkan area penimbunan yang cukup besar, dan tidak diragukan lagi dalam waktu dekat. Berdasarkan hal tersebut, tentunya dibutuhkan upaya untuk

mengurangi limbah abu boiler dengan memanfaatkan kembali menjadi material baru yang memiliki nilai ekonomis.

Berdasarkan penelitian Purwati, (2017) dari hasil uji karakteristik abu hasil pembakaran (*boiler ash*) pada industri *plup and paper* menunjukkan terdapatnya kandungan unsur silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 55-70%. Begitu pula pada industri kelapa sawit, silika merupakan komponen yang paling dominan pada cangkang sebesar 61% lalu pada *fiber* kelapa awit sebesar 59,1% (Meidinariasty *et al.*, 2020). Dengan kandungan silika yang cukup tinggi tersebut, abu boiler memiliki potensi untuk dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan adsorben salah satunya adalah karbon.

Ukuran pori dan luas permukaan merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan adsorpsi pada adsorben. Melalui prosedur aktivasi termasuk aktivasi fisik dan kimia, permukaan adsorben dapat diubah (Telaumbanua, 2017). Adsorben dapat dibuat dengan memanaskan bahan yang mengandung karbon pada suhu tinggi. Adsorben ini memiliki luas permukaan yang sangat besar dan dapat dimanfaatkan dalam bisnis makanan sebagai pembersih, penghilang rasa, penghilang warna, dan penghilang rasa, (Edwin, 2021).

Bagi manusia air berfungsi sebagai sanitasi, air minum dan sebagainya. Agar air memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh pemerintah, maka diperlukannya pengolahan fisika, kimia, dan biologi agar air layak digunakan. Pengolahan air pada dasarnya tergantung sifat dan karakteristik air tersebut. Dan pada umumnya air yang digunakan sehari-harinya yaitu air tanah yang banyak mengandung padatan tersuspensi, sehingga dibutuhkan pengolahan fisika yang sesuai yakni proses filtrasi (Nuria *et al.*, 2020). Warna dalam air dapat disebabkan oleh zat-zat yang terdapat didalam air dan tidak disebabkan oleh molekul air itu sendiri, dapat berasal dari logam-logam dan batuan tanah, dari bahan organik tanah dan tanaman.

Standar kimia, fisik, dan mikrobiologi harus dipenuhi untuk kualitas air yang sangat baik. Air yang memenuhi syarat fisik harus tidak berbau, tidak berwarna, jernih, dan memiliki suhu lebih rendah dari suhu lingkungan. Itu juga harus memiliki sejumlah zat terlarut terlarut. Air tidak memiliki bahan kimia terkait atau tingkat logam yang berada di atas standar kualitas air bersih dalam hal karakteristik kimia. Indikasi terjadinya pencemaran tinja pada air adalah adanya kebutuhan mikrobiologis, seperti air bersih yang bebas dari infeksi bakteri *Escherichia coli* dan *Caloform*,(Singkam *et al.*, 2021).

Pada penelitian sebelumnya yaitu mengenai prose filtrasi air terdapat beberapa metode proses filtrasi seperti pada penelitian Herbert Sipahutar *et al.*,(2020) dengan sistem pengolahan yang menggunakan aliran gravitasi, penambahan zeloit dan peambahan zat arang aktif , dan hasil yang diperoleh kualitas air yang lebih baik terlihat dari unsur bau dan warnanya yang mengalami perubahan lebih layak konsumsi. Selanjutnya pemanfaatan abu boiler kelapa sawit sebagai adsorben sudah dilakukan antara lain oleh Susana *et al.*, (2021) sebagai adsorben besi pada air sumur bor dengan hasil kemampuan menyerap Fe pada air sebesar 98,13%. Selanjutnya Andiro (2016) sebagai adsorben logam Cu, sebagai adsorben zat warna *Rhodamine-B* oleh Saputra (2017), dan sebagai penghilang merkuri pada penelitian yang dilakukan oleh Syafiqah (2017) didapatkan bahwa penghilangan merkuri tertinggi adalah 98,03% pada kapasitas adsorben 0,10 mgHg<sup>2+</sup>/g dari adsorben dengan kondisi pH 2.

Melalui proses peninjauan yang telah dilakukan di desa Pantai Gemi Kecamatan Stabat rata-rata masyarakat di desa Pantai Gemi menggunakan sumur bor untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi dan mencuci. Kualitas air sumur bor di desa Pantai Gemi sangat dipengaruhi oleh kondisi geografis yang banyak dialiri sungai. Permasalahan yang sering dijumpai ialah keadaan air sumur bor yang memiliki kedalaman antara 25-30 m memiliki kualitas air yang masih kurang layak untuk digunakan jika dilihat dari parameter fisiknya air sumur bor di Desa Pantai

Gemi berbau, berwarna sedikit kekuningan, berminyak dan berkarat. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada Balai Riset dan Standardisasi Industri Medan terdapat kandungan besi (Fe) sebesar 1,93 mg/l, tembaga (Cu) sebesar 0,08 mg/l, dengan tingkat kekeruhan sebesar 35 NTU dan Ph 6,83 tentunya hal tersebut dapat menyebabkan dampak buruk bagi masyarakat.

Berdasarkan permasalahan yang sering ditemui yaitu material endapan boiler cangkang kelapa sawit yang mudah didapat, tersedia dalam jumlah yang cukup banyak dan murah yang dapat digunakan sebagai adsorben dengan melalui proses aktivasi terlebih dahulu dan berdasarkan beberapa penelitian terdahulu mengenai proses filtrasi air serta, permasalahan kualitas air yang digunakan oleh masyarakat desa pantai gemi masih kurang layak digunakan bahkan di beberapa tempat tidak layak untuk digunakan dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Sehubungan dengan penelitian ini dilakukan penelitian mengenai *“Pengaruh Filter Air Berbahan Material Endapan Boiler Cangkang Kelapa Sawit Teraktivasi Terhadap Kualitas Air Sumur Bor di Desa Pantai Gemi Kecamatan Stabat”*.

## 1.2. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bahan dasar yang digunakan merupakan limbah endapan boiler dari cangkang kelapa sawit saja.
2. Aktivasi endapan boiler cangkang kelapa sawit:
  - Endapan boiler cangkang kelapa sawit diayak dan dipisahkan antara cangkang dan kerak boiler.
  - Proses aktivasi dilakukan dengan merendam endapan boiler cangkang kelapa sawit pada aktivator HCl 5M selama 24 jam dan dikeringkan pada suhu 150°C selama 3 jam.
3. Material endapan boiler cangkang kelapa sawit teraktivasi di uji kadar air, dan kadar abunya.

4. Karakterisasi kandungan dan morfologi struktur permukaan dari material endapan boiler cangkang kelapa sawit yang teraktivasi sebelum menjadi adsorben dan sesudah menjadi adsorben dengan menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)* dan *Scanning Electron Microscope (SEM)*
5. Filtrasi menggunakan dua buah filter yaitu filter dengan endapan boiler cangkang kelapa sawit dan filter tanpa endapan boiler cangkang kelapa sawit.
6. Filtrasi air hanya untuk menurunkan kandungan besi (Fe) pada air sumur bor dan tingkat kekeruhan pada air.
7. Air filtrasi digunakan sebagai kebutuhan air bersih saja.
8. Analisis kandungan air yang difiltrasi dengan tambahan endapan boiler cangkang kelapa sawit teraktivasi dan tanpa endapan boiler cangkang kelapa sawit menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)*.

### 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disebutkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah :

1. Bagaimana proses aktivasi material endapan boiler cangkang kelapa sawit?
2. Bagaimana kualitas material endapan boiler cangkang kelapa sawit yang telah teraktivasi ditinjau dari kadar air, dan kadar abunya?
3. Bagaimana karakterisasi kandungan material endapan boiler cangkang kelapa sawit yang telah digunakan sebagai filter dan yang sebelum digunakan?
4. Bagaimana pengaruh material endapan boiler cangkang kelapa sawit teraktivasi sebagai filter air sumur bor di desa Pantai Gemi?

#### **1.4.Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah diatas, maka diperoleh tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana proses aktivasi material endapan boiler cangkang kelapa sawit.
2. Untuk mengetahui bagaimana kualitas material endapan boiler cangkang kelapa sawit yang telah teraktivasi ditinjau dari kadar air, dan kadar abunya.
3. Untuk mengetahui bagaimana karakterisasi kandungan material endapan boiler cangkang kelapa sawit yang telah digunakan sebagai filter dan yang sebelum digunakan.
4. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh material endapan boiler cangkang kelapa sawit teraktivasi sebagai filter air sumur bor di desa Pantai Gemi.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah :

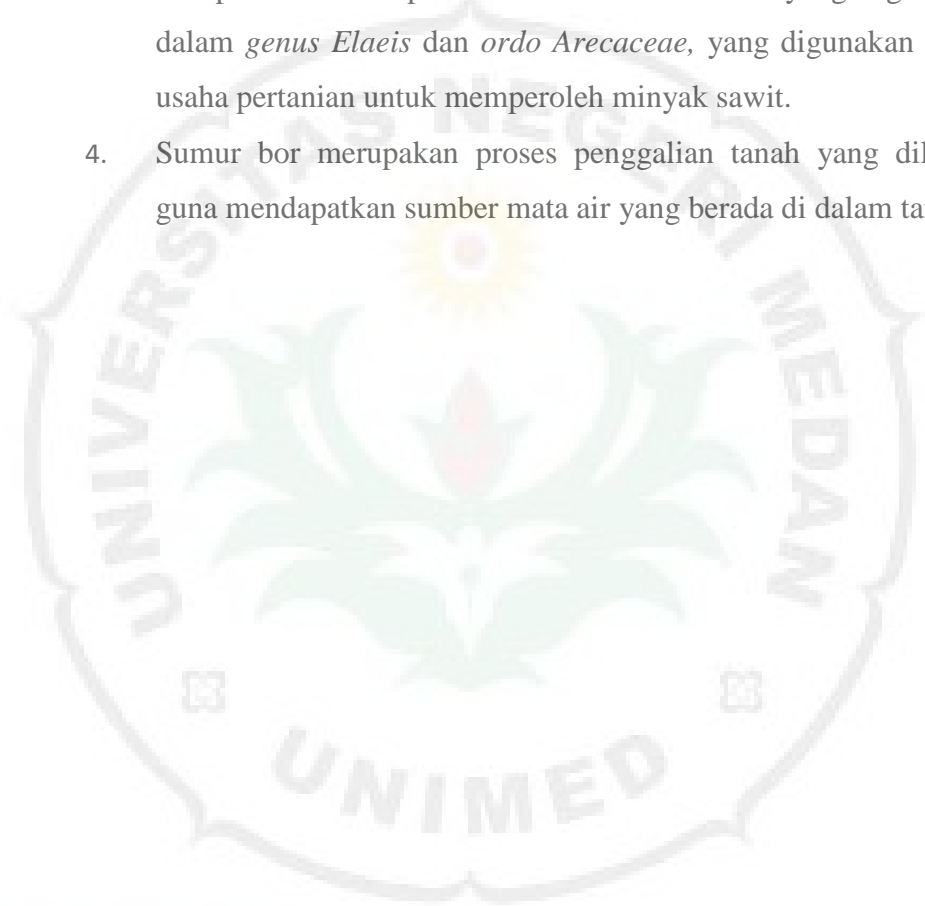
1. Manfaat bagi lingkungan, dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan limbah abu boiler kelapa sawit di kawasan sekitar pabrik pengolahan kelapa sawit.
2. Bagi peneliti, dapat meningkatkan mutu dan kualitas *research* sehingga berdampak pada penggunaan limbah abu boiler kelapa sawit lebih optimal.
3. Bagi masyarakat, dalam kasus air yang tidak layak pakai penelitian ini dapat membantu masyarakat dalam sarana penyediaan air bersih dengan menggunakan filter air berbahan limbah boiler kelapa sawit teraktivasi yang terjangkau dan ramah lingkungan.

#### **1.6.Definisi Oprasional**

1. Filter air adalah suatu alat yang berfungsi untuk menyaring dan menghilangkan kontaminan di dalam air dengan menggunakan

penghalang atau media, baik secara proses fisika, kimia maupun biologi.

2. Abu boiler merupakan limbah padat dari pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler.
3. Kelapa sawit merupakan salah satu tumbuhan yang digolongkan dalam *genus Elaeis* dan *ordo Arecaceae*, yang digunakan sebagai usaha pertanian untuk memperoleh minyak sawit.
4. Sumur bor merupakan proses penggalian tanah yang dilakukan guna mendapatkan sumber mata air yang berada di dalam tanah



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY