

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini banyak perusahaan ataupun industri dari berbagai bidang yang semakin berkembang di Indonesia, terkhusus di Kabupaten Cilacap. Salah satu perusahaan yang ada di Kabupaten Cilacap adalah perusahaan jasa konsultasi dan analisis. Jasa analisis yang ditawarkan salah satunya adalah analisis kualitas batubara yang dilakukan di laboratorium perusahaan tersebut. Parameter-parameter yang diuji diantaranya *Gross Calorific Value (GCV)*, *Moisture in the Analysis*, *Volatile Matter*, *Ash Content*, *Sulfur*, *Ash Fusion Temperature*, *Carbon*, Hidrogen dan Nitrogen. Dari parameter tersebut terdapat satu parameter yang menghasilkan air limbah yaitu pada analisis *Gross Calorific Value (GCV)*. Pengujian *Gross Calorific Value (GCV)* dilakukan untuk mengetahui nilai kalori yang ada pada batubara. Dalam analisis *Gross Calorific Value (GCV)* dilakukan pengujian koreksi asam dengan cara melakukan titrasi terhadap air hasil pencucian *bomb* dan *vessel* yang telah digunakan untuk analisis GCV. Air hasil pencucian tersebut di titrasi dengan menggunakan *Methyl Orange* sebagai indikator titrasi dan natrium karbonat sebagai pentitrasi. Dari proses titrasi tersebut menghasilkan air limbah pengujian koreksi asam yang sementara ini hanya ditampung dalam suatu wadah dan belum dilakukan pengolahan, sehingga terjadi penumpukan. Berdasarkan zat yang terkandung di dalam air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV dalam kurun waktu yang lama apabila dibuang langsung ke lingkungan akan mencemari lingkungan, seperti merusak struktur tanah, mengancam kelangsungan hidup ekosistem air maupun darat, serta berdampak bagi kesehatan manusia sehingga diperlukan penanganan untuk menghilangkan zat berbahaya yang ada pada air limbah tersebut. (Audiana *et al.*, 2014).

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengolah air limbah supaya dapat menghilangkan atau mengurangi zat berbahaya yang ada didalamnya seperti metode *Microbial Fuel Cell (MFC)*, *Advanced Oxidation Processes (AOPs)*, Koagulasi, Flokulasi, Sedimentasi, lumpur aktif Elektrokoagulasi, *Biofilm*,

Rotating Biological Contactors (RBC), *Dielectric Barrier Discharge (DBD)* dan teknologi membran (Suherman *et al.*, 2020). Salah satu penanganan yang dapat dilakukan untuk pengolahan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode koagulasi dan flokulasi. Pemilihan metode ini dikarenakan koagulasi merupakan metode yang paling efektif, murah dan efisien dalam prosesnya (Kusumaningrum, 2020). Koagulasi merupakan proses pengolahan air limbah dengan cara mendestabilisasi partikel koloid dengan cara penambahan senyawa kimia yang disebut koagulan. Koagulan adalah bahan kimia yang dibutuhkan air untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tidak dapat mengendap dengan sendirinya. Meskipun koagulan kimia lebih efektif dari koagulan alami akan tetapi koagulan kimia dalam dosis yang tinggi dapat menyebabkan endapan yang sulit untuk ditangani, sehingga koagulan alami atau biasa disebut sebagai biokoagulan adalah salah satu alternatif yang dapat dijadikan sebagai pengganti koagulan kimia (Coniwanti *et al.*, 2013).

Ada banyak jenis biokoagulan yang dapat digunakan untuk mengolah air limbah diantaranya cangkang keong sawah (Sriwahyuni, 2020), cangkang kerang lokan (Samsuarni, 2022), cangkang kepiting (Aulia *et al.*, 2016), cangkang kerang kijang (Sofiyani, 2022) dan biji asam (Rosyidah, 2008). Biokoagulan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kalsium oksida (CaO) yang terbuat dari limbah cangkang kerang darah (*Andara granosa*) dan cangkang kerang hijau (*Perna viridis*). Pemilihan limbah cangkang kerang darah dan cangkang kerang hijau sebagai bahan baku pembuatan biokoagulan CaO yaitu karena limbah cangkang tersebut banyak menumpuk ditepi pantai ataupun pasar ikan yang ada di Kabupaten Cilacap. Dengan melihat kondisi tersebut, penulis ingin memanfaatkan limbah cangkang sebagai bahan baku dalam penelitian ini. Cangkang kerang memiliki kandungan kalsium karbonat (CaCO₃) dalam kadar yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan batu gamping, cangkang telur dan keramik dilihat dari tingkat kekerasan cangkangnya, semakin keras cangkang, maka semakin tinggi kandungan kalsium karbonatnya (Setyowati & Chairudin., 2016).

Cangkang kerang memiliki kandungan CaCO₃ yang dapat dijadikan sebagai material kalsium dioksida (CaO) (Tiandho, 2019). CaO yang berasal dari limbah

cangkang kerang memiliki sifat ramah lingkungan sehingga aman jika digunakan sebagai bio-koagulan (Afriani *et al.*, 2018). Cangkang kerang memiliki keunggulan, diantaranya, tidak beracun, *biodegradable* serta mudah untuk berinteraksi dengan zat organik lainnya seperti protein. Selain itu bubuk cangkang kerang lebih efektif dibandingkan dengan tawas. Pada proses bio-koagulan terjadi penggumpalam partikel-partikel kecil menjadi partikel yang lebih besar yang menyatu dengan kalsium oksida (CaO). Oleh karena itu kalsium oksida ini berpotensi untuk mengatasi polutan didalam air sehingga alternatif ini sangat cocok digunakan (Tiandho *et al.*, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Nugti. (2020) terhadap penurunan kadar PO₄ dan COD dengan menggunakan koagulan CaO pada limbah cair domestik (*Laundry*) dengan metode koagulasi menunjukkan hasil bahwa koagulan CaO mampu menurunkan kadar COD yang awalnya >1500 mg/L menjadi 500 mg/L, penurunan kadar PO₄ menggunakan koagulan CaO juga efektif dengan rata-rata kadar 0,024 mg/L. Penelitian lain dilakukan oleh Evi. (2020) terhadap penjernihan air dengan menggunakan biokoagulan CaO dari limbah cangkang kerang darah menunjukkan hasil setelah penambahan CaO terjadi perubahan nilai TDS, pH, konduktivitas listrik dan perubahan warna, semakin besar massa CaO yang digunakan semakin jernih air yang dihasilkan.

Cangkang kerang yang mengandung CaCO₃ perlu diubah terlebih dahulu menjadi CaO dengan proses kalsinasi. Hal ini karena CaO lebih mudah larut dibandingkan dengan CaCO₃. Pada penelitian ini, penulis akan melakukan penelitian terhadap pembuatan biokoagulan CaO yang berbahan limbah cangkang kerang darah dan cangkang kerang hijau serta melakukan perbandingan terhadap pengaruh CaO yang dimanfaatkan untuk pengelolaan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GGCV.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan di latar belakang, maka dalam penulisan tugas akhir ini dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa suhu kalsinasi terbaik pada proses dekomposisi CaCO₃ menjadi CaO berdasarkan hasil persentase unsur Ca?

2. Bagaimana efektivitas biokoagulan CaO yang terbuat dari limbah cangkang kerang darah, dan kerang hijau terhadap pengolahan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV?
3. Bagaimana pengaruh dosis biokoagulan CaO dalam pengolahan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV terhadap parameter pH, TDS, TSS, Turbiditas, COD dan BOD?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui suhu kalsinasi terbaik pada proses dekomposisi CaCO_3 menjadi CaO berdasarkan hasil persentase unsur Ca.
2. Mengetahui efektivitas biokoagulan CaO yang terbuat dari limbah cangkang kerang darah dan kerang hijau terhadap pengolahan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV.
3. Mengetahui pengaruh dosis biokoagulan CaO dalam pengolahan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV terhadap parameter pH, TDS, TSS, Turbiditas, COD dan BOD?

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait pengaruh yang diberikan biokoagulan CaO dari limbah cangkang kerang darah dan kerang hijau untuk membantu pengolahan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV.
2. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan ide dalam pemanfaatan limbah cangkang kerang dari daerah pesisir, rumah makan dan pasar ikan.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari pokok permasalahan dalam tugas akhir ini, maka penulis membatasi pembahasan sebagai berikut:

1. Air limbah yang diuji yaitu air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV yang berasal dari salah satu perusahaan penyedia jasa konsultasi dan analisis di Kabupaten Cilacap.

2. Jenis kerang yang digunakan untuk penelitian yaitu kerang darah dan kerang hijau.
3. Perbandingan yang dilakukan yaitu untuk mengetahui kualitas antara kerang darah dan kerang hijau dalam pengolahan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV.
4. Analisis persentase unsur Ca diuji menggunakan *X-ray fluorescence* (XRF).
5. Efektitas biokoagulan CaO dilihat pada hasil pengolahan air limbah pada parameter pH, TDS, TSS, BOD dan COD yang disesuaikan dengan Standar Baku Mutu air limbah berdasarkan Peraturan Daerah Jawa Tengah No. 05 Tahun 2012.
6. Efektitas biokoagulan CaO dilihat pada hasil pengolahan air limbah pada parameter Turbiditas yang disesuaikan dengan Standar Baku Mutu Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan Kesehatan air untuk *hygiene sanitasi*.