

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pulp *kraft* menggunakan bahan baku berupa kayu yang beragam dan berbeda antara jenis satu dan lainnya dari segi sifat kimia seperti holoselulosa, lignin, ekstraktif, dan abu (Hastuti. N., dkk. 2017). Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah genetik, lingkungan, dan penanganan. Selain itu, proses pulp *kraft* juga melibatkan penggunaan bahan kimia tambahan dalam mencapai spesifikasi produk yang sesuai standar, serta penggunaan bahan bakar untuk mendukung operasional industri.

Beberapa sumber di atas dapat membawa senyawa pengotor *Non Process Element* (NPE) ke dalam siklus produksi pulp terutama sistem *chemical recovery* dan kemudian terakumulasi dalam proses dan berpotensi menyebabkan berbagai permasalahan operasional seperti kerak (Al, Si, Ca, Ba), korosi (K, Cl, Mg), penyumbatan pada *recovery boiler* (K, Cl), peningkatan beban mati *lime kiln* (Mg, P, Al, Si), kualitas lumpur kapur dan kapur yang buruk, penyumbatan filter (Si, Al, Ca), efek negatif terhadap proses *bleaching* (misalnya Mn, Fe, Cu), dan dampak lingkungan karena nutrisi dan elemen berbahaya (Pöykiö. R., dkk. 2015).

NPE yang lazim ditemukan pada proses *chemical recovery* terutama sistem kaustik adalah P_2O_5 , SiO_2 , MgO , Fe_2O_3 , Mn_2O_3 , dan Al_2O_3 . Hal ini dikarenakan unsur tersebut ditemukan sebagai penyusun kadar abu pada kayu berdaun lebar di iklim tropis dan juga didapati pada bahan bakar *lime kiln* hasil gasifikasi kulit kayu. Selain itu, efisiensi penambahan kapur (CaO) *burn lime* yang lebih dominan dibandingkan *fresh lime* dapat mempengaruhi persentase *impurities* (NPE) yang terkandung dalam produk (Tamara. Y. 2021).

Mengingat NPE dapat berasal dari beberapa proses maka diperlukan pencegahan dan pengendalian agar tidak terakumulasi dalam jumlah berlebih pada sistem melalui pemilihan bahan baku berupa kayu dan kapur alam yang telah memenuhi spesifikasi, meningkatkan kebersihan bahan bakar gas hasil gasifikasi pada *lime kiln*, dan mengatur parameter proses seperti kualitas *green liquor*

melalui perlakuan khusus menggunakan metode kimia yaitu koagulasi-flokulasi sebelum diproses pada sistem kaustik (Kashikara, dkk. 2020).

Proses penjernihan *green liquor* pada sistem kaustik dilakukan pada unit *optic clear* melalui penambahan polimer dengan dosis tertentu. Akan tetapi, hal tersebut dinilai belum optimal lantaran persentase NPE pada *green liquor* seringkali berlebih, sedangkan pada proses selanjutnya sistem kaustik berpotensi mengalami lonjakan NPE yang berasal dari sumber lain. Oleh karena itu, penting untuk menjaga persentase NPE seminimal mungkin pada setiap sumber daya salah satunya *green liquor* melalui optimalisasi proses koagulasi-flokulasi menggunakan bahan kimia PDADMAC dan A-PAM untuk mencegah akumulasi NPE pada sistem kaustik walaupun dapat diperkirakan bahwa volume limbah *dregs* dan *grits* akan mengalami peningkatan apabila sistem ini diaplikasikan.

Akan tetapi, aspek lingkungan tetap harus menjadi prioritas sebagai bagian dari komitmen perusahaan melalui sistem pengelolaan limbah yang profesional dan mumpuni maka permasalahan tersebut dapat dikendalikan agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Namun, jika ditinjau dari sudut pandang lain, maka sistem ini dapat memberikan dampak positif yang lebih dominan karena industri pulp merupakan suatu siklus sehingga dengan adanya peningkatan pada suatu unit maka manfaatnya dapat dirasakan secara menyeluruh oleh unit lainnya seperti penggunaan bahan kimia pendukung yang lebih efisien, produk yang dihasilkan berkualitas tinggi, dan masa pakai peralatan yang semakin lama.

Hal di atas yang kemudian melatar belakangi ketertarikan penulis untuk melakukan penelitian sebagai upaya pengendalian NPE pada sistem kaustik dengan judul “Pengaruh Sistem Flokulasi Berkelanjutan Terhadap *Non Process Element* (NPE) *Lime Mud*”. Parameter hasil percobaan yang diperhatikan adalah NPE (P_2O_5 , SiO_2 , MgO , Fe_2O_5 , Mn_2O_3 , dan Al_2O_3).

1.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu : Februari s.d. April 2022

Perusahaan : Industri Pulp dan Kertas Sumatera Selatan

Unit : Recausticizing & Lime Kiln Plant dan QAP

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi rasio dosis PDADMAC dan A-PAM terhadap NPE (P_2O_5 , SiO_2 , MgO , Fe_2O_3 , Mn_2O_3 , dan Al_2O_3) *green liquor* dan *lime mud*?
2. Berapa rasio dosis optimal antara PDADMAC dan A-PAM pada proses penjernihan *green liquor*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi rasio dosis PDADMAC dan A-PAM terhadap NPE (P_2O_5 , SiO_2 , MgO , Fe_2O_3 , Mn_2O_3 , dan Al_2O_3) *green liquor* dan *lime mud*
2. Untuk mengetahui rasio dosis optimal antara PDADMAC dan A-PAM pada proses penjernihan *green liquor*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Tugas Akhir ini antara lain :

- a. Bagi Industri Pulp dan Kertas
Penulis dapat memberikan informasi mengenai sistem flokulasi berkelanjutan menggunakan bahan kimia flokulan *biodegradable* yaitu PDADMAC dan A-PAM sebagai bentuk optimalisasi proses koagulasi-flokulasi pada sistem kaustik untuk mengurangi NPE dengan tetap mempertahankan alkalinitas *green liquor* sekaligus sebagai bentuk dukungan terhadap program *green industry* karena proses penjernihan tidak menghasilkan residu ion logam tambahan.
- b. Bagi peneliti
Penulis dapat memberikan referensi untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya mengenai sistem kaustik sehingga dapat terus berkontribusi dalam usaha perbaikan berkelanjutan serta untuk meningkatkan efisiensi proses dan kualitas produk.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan uraian dan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, dapat diketahui bahwa kualitas *green liquor* dapat mempengaruhi persentase NPE pada sistem kaustik. Penjernihan *green liquor* menggunakan PDADMAC dapat mempermudah pembentukan mikroflok pada proses koagulasi-flokulasi. Dengan demikian, flokulan lainnya yaitu A-PAM dapat berperan sesuai karakternya dalam pembentukan makroflok sehingga diperkirakan dengan meningkatnya rasio dosis flokulan maka proses penjernihan semakin efisien dan sistem mampu menghasilkan *green liquor* yang lebih bersih karena *impurities* dapat diendapkan secara optimal menjadi aglomerat (*dregs*).

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi dan berfokus pada beberapa poin dibawah ini :

1. Penelitian dilakukan di *Recausticizing & Lime Kiln Plant* salah satu industri pulp dan kertas Sumatera Selatan
2. Sampel *green liquor* diambil dari RGL Tank
3. Sampel *burn lime* dan *fresh lime* diambil dari *lime silo*
4. *Caustic Efficiency* (CE) ditargetkan senilai 82% yang bertujuan untuk menjaga kualitas *white liquor*.
5. Variasi Rasio Dosis Flokulan adalah :

Tabel 1. 1 Variasi Rasio Dosis Flokulan

No	Rasio Dosis PDADMAC : A-PAM (ppm)
1.	0 : 7
2.	3 : 7
3.	5 : 7
4.	7 : 7

Pada penelitian ini, dosis A-PAM pada setiap rasio dibuat sama agar dapat menggambarkan performa PDADMAC pada proses penjernihan *green liquor*. Selain itu, dosis A-PAM 7 ppm merupakan dosis optimal yang telah digunakan pada proses rill lapangan berdasarkan data

pengujian oleh analisis karena apabila dosis yang ditambahkan melebihi nilai tersebut maka hasil yang diperoleh cenderung tidak signifikan serta kurang efektif dan efisien. Kemudian, hal tersebut juga dijadikan sebagai pedoman dalam penentuan variasi dosis PDADMAC pada sistem flokulasi berkelanjutan.

6. Pembuatan *clean green liquor* berpedoman pada SNI 19.6449.2000 yaitu :
 - a. Volume raw green liquor : 1000 ml
 - b. Kecepatan pengadukan koagulasi : 150 rpm
 - c. Waktu pengadukan koagulasi : 1 menit
 - d. Kecepatan pengadukan flokulasi : 50 rpm
 - e. Waktu pengadukan flokulasi : 2 menit
 - f. Waktu sedimentasi : 5 menit
7. Pembuatan *lime mud* memperhatikan beberapa parameter operasi mengikuti standar perusahaan :
 - a. Temperatur green liquor : 87°C
 - b. Volume green liquor : 200 ml
 - c. Rasio kapur (burn : fresh) : 90:10
 - d. Kemurnian kapur : 75,42% dan 91,59%
 - e. Temperatur slaking : 104-106°C
 - f. Temperatur kaustisasi : 101-103°C
 - g. Density pengenceran : 1,05 kg/L
 - h. Temperatur air pengenceran : >60°C
8. Pengujian dilakukan di laboratorium *Quality Assurance Plant* salah satu industri pulp dan kertas Sumatera Selatan
9. Pengujian NPE meliputi senyawa P_2O_5 , SiO_2 , MgO , Fe_2O_5 , Mn_2O_3 , dan Al_2O_3 .
10. Rasio dosis PDADMAC dan A-PAM optimal yang dicari dari aspek teknis.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu berisi latar belakang, waktu dan tempat penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, hipotesis, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua membahas mengenai teori dasar dan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga memuat metode pengumpulan data, alat dan bahan yang digunakan, serta rancangan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat menyajikan data-data hasil penelitian disertai pembahasan data hasil penelitian tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab lima berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan analisa data dan saran untuk pengembangan penelitian lanjutan.