

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Sinergi Gula Nusantara atau lebih sering dikenal dengan *Sugar Co* adalah *sub holding* PT Perkebunan Nusantara III (Persero) *Holding* Perkebunan yang ditugaskan untuk mengelola seluruh pabrik gula yang ada di lingkungan PTPN Group, didirikan sebagai wujud salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN). Pabrik Gula Glenmore merupakan salah satu unit pabrik gula yang di miliki oleh PT Sinergi Gula Nusantara memiliki kapasitas giling 6000 *Ton Cane Per Day* (TCD) dan kapasitas terpasang 8000 *Ton Cane Per Day* (TCD) dengan teknologi pemurnian terbaru yaitu Defekasi, *Remelt*, dan Karbonatasi (DRK) guna memenuhi standar Gula Kristal Putih (GKP) SNI 3140.3 2010. Proses produksi gula di PG Glenmore melibatkan rangkaian tahapan unit operasi yang saling berkesinambungan untuk mengekstraksi sukrosa dari tanaman tebu agar menjadi gula dengan kualitas sesuai dengan regulasi. Rangkaian proses ini dimulai dari stasiun gilingan, stasiun pemurnian defekasi, stasiun penguapan, stasiun kristalisasi A-B-C, stasiun karbonatasi, stasiun kristalisasi R, stasiun putaran dan stasiun pengemasan.

Pemurnian defekasi merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam proses produksi pabrik gula yang berfungsi untuk menghilangkan kotoran yang terkandung dalam nira tanpa menimbulkan kehilangan gula, sehingga diperoleh produk gula kristal yang bersih. Proses pemurnian harus dijaga agar tidak terjadi kerusakan kualitas nira jernih karena dapat menimbulkan dampak kerugian pada tahapan berikutnya. Komposisi nira mentah terdiri dari air, zat kering yang terlarut (brix), zat gula yang terlarut (pol) dan bukan gula (kotoran) maka perlu dilakukan proses pengendapan di *single tray clarifier* untuk memisahkan endapan-endapan hasil reaksi defekasi berdasarkan perbedaan berat jenis secara gravimetris (Widyasih *et al.*, 2023). Untuk mempercepat pengendapan dan menghasilkan kualitas nira jernih secara maksimal terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain faktor suhu nira, dosis flokulan, pH nira dan waktu tinggal pengendapan.

Pemisahan zat bukan gula yang tidak sempurna akan memengaruhi warna larutan dan turbiditas nira jernih, sehingga berdampak pada penurunan kualitas produk gula. Dari sisi operasional, hal ini berpengaruh signifikan terhadap efisiensi pabrik akibat adanya pembentukan kerak dan peningkatan viskositas.

Penelitian terkait pemurnian nira telah banyak dilakukan dengan meninjau berbagai parameter. Djasmari *et al.* (2022), misalnya, berfokus pada efektivitas penambahan flokulan terhadap kejernihan nira, sementara (Oktaviani *et al.*, 2023) menitikberatkan pada pengaruh suhu dan waktu. Namun, sebagian besar pada penelitian tersebut hanya fokus pada variabel tertentu sedangkan pada prosesnya setiap variabel saling berkaitan yang tidak dapat terpisahkan untuk menentukan formulasi yang optimum sehingga mendapatkan kualitas nira jernih sesuai dengan standar. Dosis flokulan terlalu sedikit dapat menyebabkan flok kurang terbentuk, namun jika terlalu banyak dapat mengakibatkan *restabilization* dan pemborosan. Penyesuaian pH proses juga penting karena mencakup pembentukan CaCO_3 dan kemampuan koagulasi. Sementara itu, waktu tinggal berpengaruh terhadap proses pengendapan (Widyasih *et al.*, 2023). Ketiga variabel ini berinteraksi dan harus ditentukan secara terkontrol.

Mengingat kompleksitas proses di skala industri, simulasi pemurnian sistem defekasi perlu dilakukan terlebih dahulu pada skala laboratorium untuk menentukan kondisi operasi yang paling optimum. Metode *jar test* dipilih sebagai pendekatan standar untuk mensimulasikan proses koagulasi dan flokulasi tersebut sehingga dapat sebagai acuan penentuan parameter operasional pemurnian defekasi (Nury *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses pemurnian dengan meninjau variabel yang lebih komprehensif dibandingkan penelitian sebelumnya, yaitu pengaruh dosis flokulan, derajat keasaman (pH), dan waktu tinggal. Penelitian ini secara khusus menerapkan metode statistik *Response Surface Methodology* (RSM) dengan rancangan eksperimen *Box-Behnken Design* (BBD). Pemilihan metode ini didasarkan pada kebutuhan untuk memodelkan hubungan kompleks antara tiga variabel bebas dosis flokulan, pH nira, dan waktu tinggal secara simultan terhadap respon kualitas nira jernih. Dengan menggunakan pendekatan RSM-BBD, penelitian ini mampu

mengevaluasi pengaruh interaksi antar-variabel serta menentukan titik kondisi operasional yang paling optimal dengan jumlah eksperimen yang efisien dan tingkat akurasi statistik yang tinggi, sehingga memberikan kontribusi nyata bagi optimasi proses di stasiun pemurnian PG Glenmore.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan berkaitan dengan penelitian adalah:

1. Bagaimana pengaruh dosis flokulan, pH dan waktu tinggal untuk meningkatkan kualitas nira jernih?
2. Apa formulasi yang paling optimum dosis flokulan, pH dan waktu tinggal untuk meningkatkan kualitas nira jernih?
3. Bagaimana pemodelan empiris yang sesuai dengan hasil percobaan berdasarkan analisis RSM-BBD?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini ada beberapa batasan masalah antara lain:

1. Variabel yang diteliti meliputi, dosis flokulan, pH dan waktu tinggal
2. Pengujian kualitas nira jernih hanya dilakukan dengan metode *jar test* skala laboratorium, hasil uji tidak diverifikasi secara langsung dengan penerapan skala pabrik.
3. Parameter kualitas nira jernih yang diukur terbatas parameter warna larutan (IU), *turbidity* (ppm SiO_2), persentase endapan (%) dan kenaikan kemurnian (%).

1.4 Tujuan

Berdasarkan judul yang diambil maka tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh dosis flokulan, pH dan waktu tinggal terhadap kualitas nira jernih pada proses pemurnian defekasi.
2. Menentukan formulasi yang optimum dosis flokulan, pH dan waktu tinggal untuk meningkatkan kualitas nira jernih.

3. Menentukan pemodelan empiris yang sesuai dengan hasil percobaan berdasarkan analisis RSM-BBD

1.5 Manfaat

Dengan dilaksanakannya penelitian ini berharap agar dapat memiliki manfaat antara lain:

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu bidang teknik kimia khususnya PG Glenmore sehingga dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan studi lebih lanjut mengenai proses pemurnian defekasi.
2. Penelitian ini dapat menjadi dasar menentukan formulasi pemurnian defekasi paling optimal sehingga meningkatkan kualitas nira jernih.
3. Secara tidak langsung penelitian ini berkontribusi terhadap peningkatan kualitas produk gula yang dikonsumsi masyarakat.