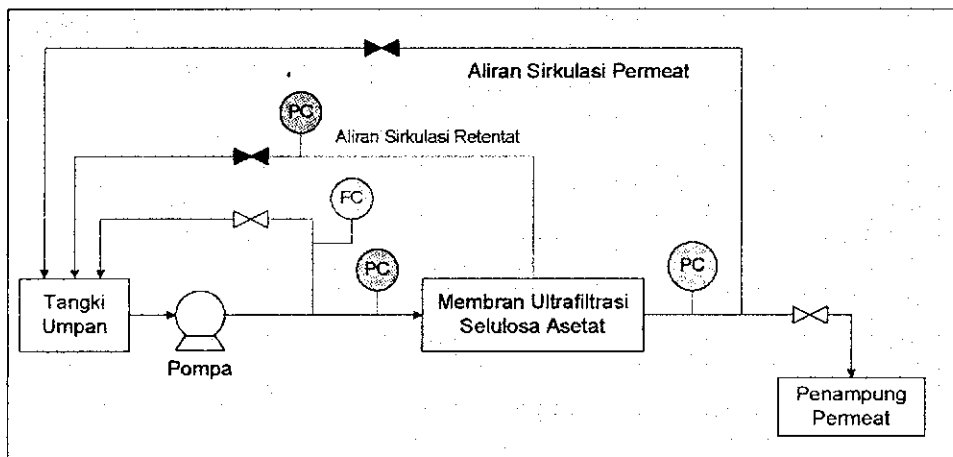


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bahan dan Alat.

Penanganan fouling pada penelitian ini menggunakan *chemical agent washing* antara lain : HNO_3 , NaOH , dan HCl . Sedangkan aquadest digunakan untuk pencucian dan pembilasan membran UF. Proses ini dilakukan secara *back flushing*. Adapun skema rangkaian unit *ultrafiltrasi* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3.1. Diagram Membran Ultrafiltrasi Sistem Aliran *Dead end*.

3.2. Variabel Penelitian.

Variabel tetap :

Untuk pembilasan.

t : 30 menit

P : 0,5 bar

Chemical agent cleaning (NaOH , HCl , dan HNO_3).

t : 30 menit

P : 0,5 bar

Ekstraksi Kunyit : t : 60 menit dan tekanan 1 bar



Variabel tidak tetap :

Chemical agent cleaning (NaOH, HCl, dan HNO₃) pada masing-masing konsentrasi :

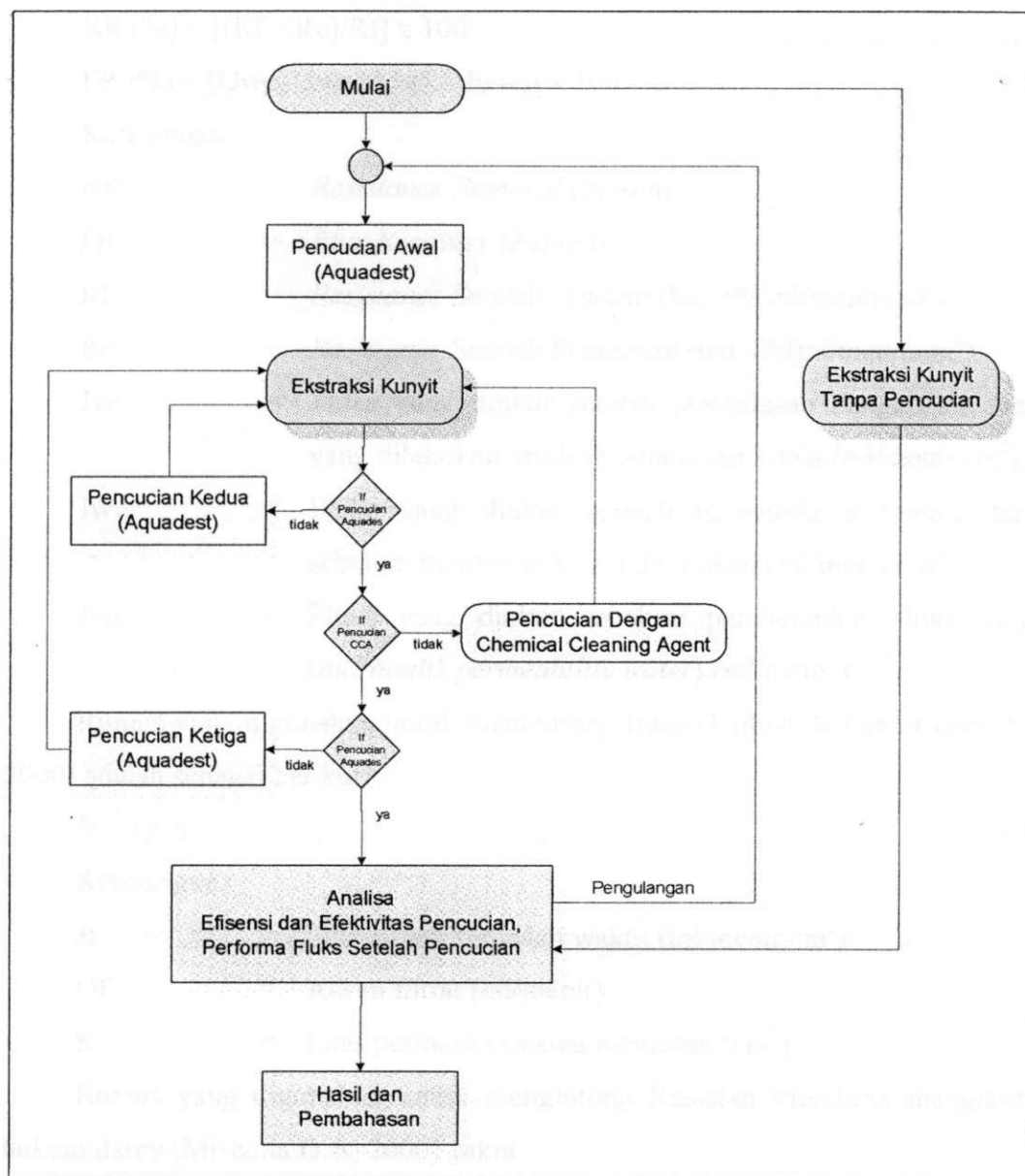
C : 0,1, 0,5, dan 1 N

3.3. Prosedur Penelitian.

1. Pengukuran volume aquades pada pencucian awal di aliran permeat per 5 menit selama 30 menit pada tekanan 0,5 bar. Hasil hitungan fluks dikatakan sebagai Jwi.
2. Pengukuran volume hasil ekstraksi kunyit di aliran permeat per 5 menit selama 1 jam pada tekanan 1 bar. Pada tahap ini fluks ditandai sebagai Jf
3. Pengukuran volume pembilasan dengan aquades, dialiran permeat per 5 menit selama 30 menit pada tekanan 0,5 bar. Hasil hitungan fluks dikatakan sebagai Jww.
4. Pengukuran volume pencucian kimia menggunakan NaOH 0,1 N, pada tahap ini pengukuran volume di aliran permeat per 5 menit selama 30 menit pada tekanan 0,5 bar. Fluks hasil hitungan disebut sebagai Jcc
5. Pengukuran volume untuk pembilasan akhir dengan aquades, pengukuran ini dilakukan selama 30 menit yang diukur per 5 menit, Hitungan fluks pada tahap ini ditandai sebagai Jwc.
6. Tahapan diatas dilakukan sama untuk pencucian kimia dengan variabel konsentrasi lainnya dan bahan kimia yang digunakan untuk masing-masing bahan kimia seperti HCl dan HNO₃.
7. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran volume penyisihan kurkumin tanpa perlakuan pencucian dengan aquades, pencucian dengan bahan kimia maupun pembilasan akhir dengan aquades.

Prosedur penelitian tersaji pada Gambar 3.2.





Gambar 3.2. Flow Chart Prosedur Penelitian.

3.4. Analisa Hasil.

Analisa yang dilakukan untuk pencucian secara kimia adalah dengan menghitung persen *resistant removal* (RR%) dan *flux recovery* (FR%) (efisiensi pencucian) pada berbagai kondisi konsentrasi *chemical cleaning agent* terhadap masing-masing kondisi operasi filtrasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung persen *resistant removal* dan persen *flux recovery* (Kazemimoghadam M dan Mohammadi T, 2006) sebagai berikut :



$$RR (\%) = [(R_f - R_c)/R_f] \times 100 \dots\dots\dots 3.1$$

$$FR (\%) = [(J_{wc} - J_{ww})/(J_{wi} - J_{ww})] \times 100 \dots\dots\dots 3.2$$

Keterangan :

RR = *Resistance Removal* (persen)

FR = *Flux Recovery* (Persen)

R_f = *Resistance Setelah Fouling* (bar.cP/(ml/menit.cm²).

R_c = *Resistance Setelah Pencucian* (bar.cP/(ml/menit.cm²).

J_{wc} = Fluks yang diukur setelah pembilasan dengan akuades yang dilakukan setelah pencucian kimia (ml/menit.cm²).

J_{ww} = Fluks yang diukur setelah terbentuknya *fouling* tapi sebelum pencucian kimia dilakukan (ml/menit.cm²).

J_{wi} = Fluks yang diukur sebelum pembentukan fluks awal (*hidraoulik permeability water*) (ml/menit.cm²).

Rumus yang digunakan untuk menghitung fluks (Faibish RS dan Cohen Y, 2000) adalah sebagai berikut:

$$J_t = Q_f/S \dots\dots\dots 3.3$$

Keterangan :

J_t = Filtrat *fluks* terhadap waktu (ml/menit.cm²)

Q_f = Aliran filtrat (ml/menit)

S = Luas permukaan area membran (cm²)

Rumus yang digunakan untuk menghitung Resistan Membran mengikuti hukum darcy (Miscolia D A, 2000) yakni :

$$J = \frac{\Delta P_T}{\mu * R_m} \dots\dots\dots 3.4$$

Atau

$$R_m = \frac{\Delta P_T}{\mu * J} \dots\dots\dots 3.5$$

Keterangan :

R_m = *Resistance* membran (bar.cP/(ml/menit.cm²).

DP_t = Tekanan trans-membran (bar)

μ_{iu} = Viskositas air absolut (cP)



J = *Fluks permeat*. (ml/menit.cm²)

Tekanan Trans-membran dihitung dengan rumus :

$$P_{TM} = \left[\frac{(P_i + P_o)}{2} \right] - P_p \dots\dots\dots 3.6$$

Karena untuk aliran *dead end* maka rumus diatas menjadi

$$P_{TM} = \frac{(P_i + P_r)}{2} \dots\dots\dots 3.7$$

Keterangan :

P_{tm} = Tekanan Trans-membran (bar)

P_i = Tekanan umpan (bar)

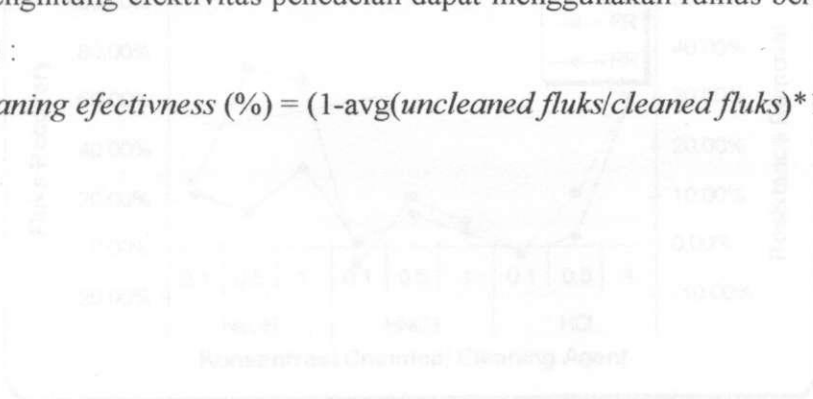
P_p = Tekanan permeat (bar)

P_o = P keluar (bar)

P_r = P retentat (bar)

Untuk menghitung efektivitas pencucian dapat menggunakan rumus berikut (Scot JB, 2006) :

$$\text{Cleaning efectivness (\%)} = (1 - \text{avg}(\text{uncleaned fluks}/\text{cleaned fluks}) * 100 \dots\dots\dots 3.8$$



Gambar 4.1. Nilai FR dan RR Pada Masing-masing Konsentrasi Bahan Pencuci.

Nilai FR tertinggi adalah 73,63% pada penggunaan NaOH 0,5 N. Sedangkan nilai FR terendah dicapai adalah -7,41% pada penggunaan HNO₃ 0,1 N. Jika dilihat secara keseluruhan nilai FR cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan RR. Nilai RR berkisar dibawah 50%. Nilai RR tertinggi mencapai 29,94% pada penggunaan HCl 1 N. Sedangkan yang terendah mencapai -1,45% pada penggunaan HCl 0,1 N.