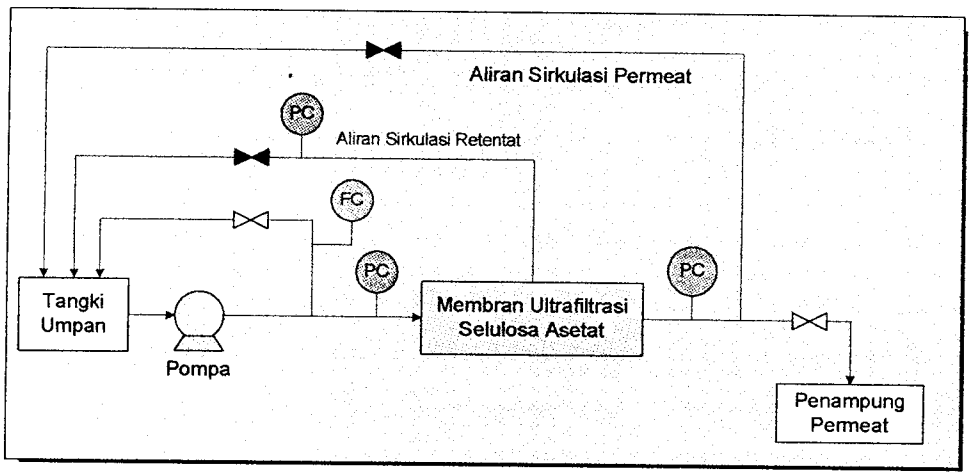
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

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 HNO3).

t : 30 menit

P : 0,5 bar

Ekstraksi Kunyit : t : 60 menit dan tekanan 1 bar

Variabel tidak tetap :

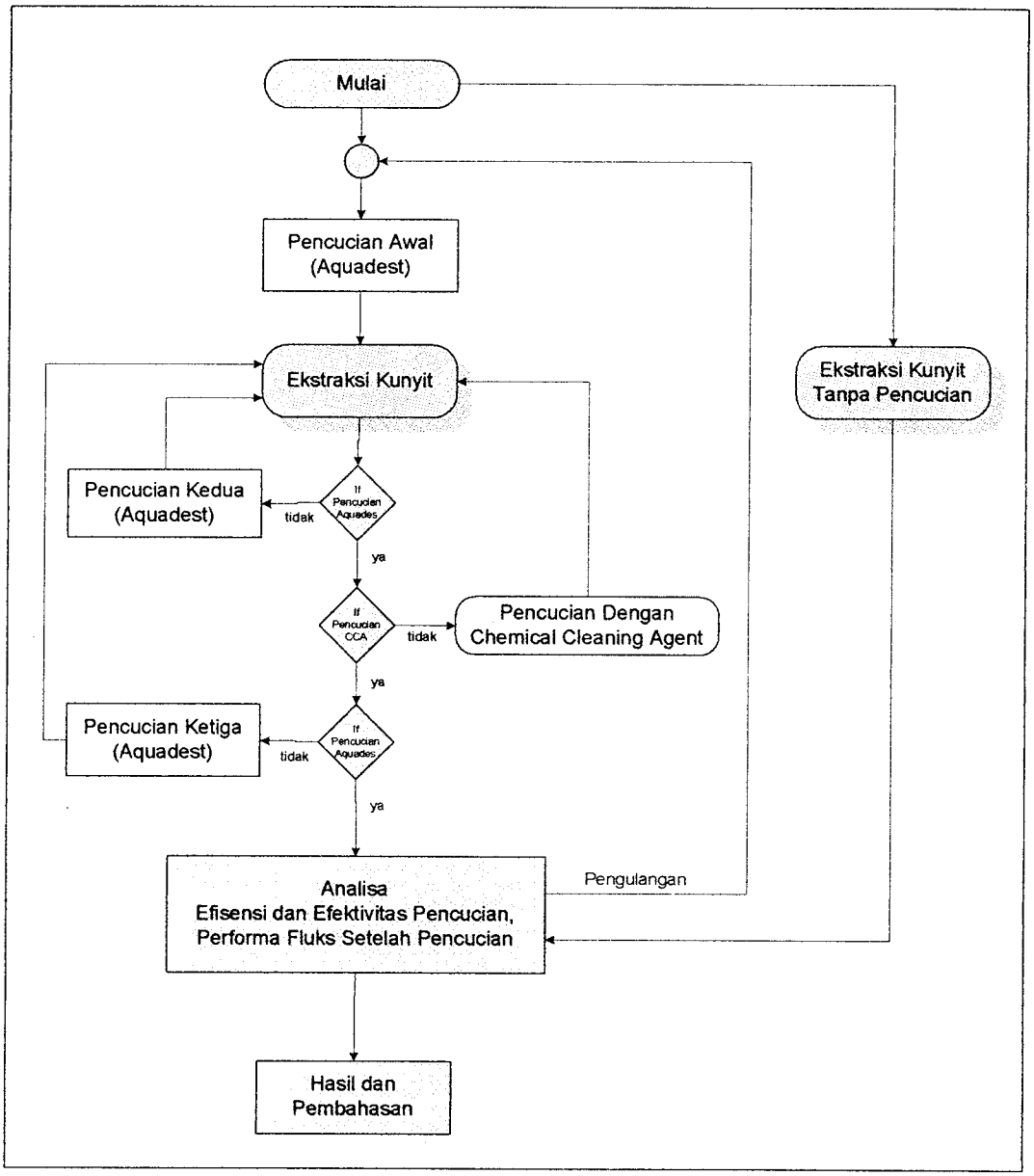
Chemical agent cleaning (NaOH, HCl, dan HNO_3) pada masing-masing konsentrasi :

C : 0,1, 05, 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 diakatakan 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 HNO_3.
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 (%) = [(Rf – Rc)/Rf] x 100 ..... 3.1

FR (%) = [(Jwc - Jww)/(Jwi – Jww)] x 100 ..... 3.2

Keterangan :

RR = *Resistance Removal* (persen)

FR = *Flux Recovery (Persen)*

Rf = *Resistance* Setelah *Fouling* (bar.cP/(ml/menit.cm^2).

Rc = *Resistance* Setelah Pencucian (bar.cP/(ml/menit.cm^2).

Jwc = Fluks yang diukur setelah pembilasan dengan akuades yang dilakukan seteleah pencucian kimia (ml/menit.cm^2).

Jww = Fluks yang diukur setelah terbentuknya *fouling* tapi sebelum pencucian kimia dilakukan (ml/menit.cm^2).

Jwi = Fluks yang diukur sebelum pembentukan fluks awal (*hidraoulik permeability water*) (ml/menit.cm^2).

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

Jt = Qf/S 3.3

Keterangan :

Jt = Filtrat *fluks* terhadap waktu (ml/menit.cm^2)

Qf = Aliran filtrat (ml/menit)

S = Luas permuakaan area membran (cm^2)

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

$$J = \frac{\Delta P_T}{\mu * R_m} \quad \text{..... 3.4}$$

Atau

$$R_m = \frac{\Delta P_T}{\mu * J} \quad \text{..... 3.5}$$

Keterangan :

Rm = *Resistance* membran (bar.cP/(ml/menit.cm^2).

DPt = Tekanan trans-membran (bar)

miu = Viskositas air absolut (cP)

J = *Fluks* permeat. (ml/menit.cm^2)

Tekanan Trans-membran dihitung dengan rumus :

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

Karena untuk aliran *dead end* maka rumus diatas menjadi

$$P_{TM} = \frac{(P_i + P_r)}{2} \quad \text{..... 3.7}$$

Keterangan :

Ptm = Tekanan Trans-membran (bar)

Pi = Tekanan umpan (bar)

Pp = Tekanan permeat (bar)

Po = P keluar (bar)

Pr = P retentat (bar)

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

Cleaning efectivness (%) = (1-avg(*uncleaned fluks/cleaned fluks*)*100 3.8