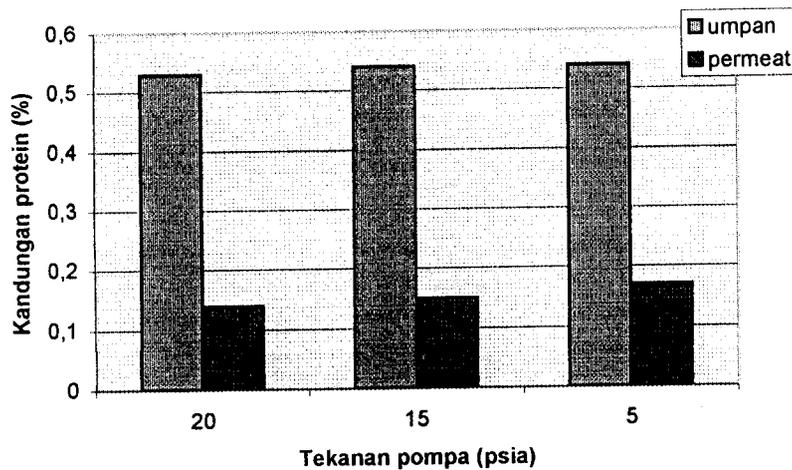


BAB IV

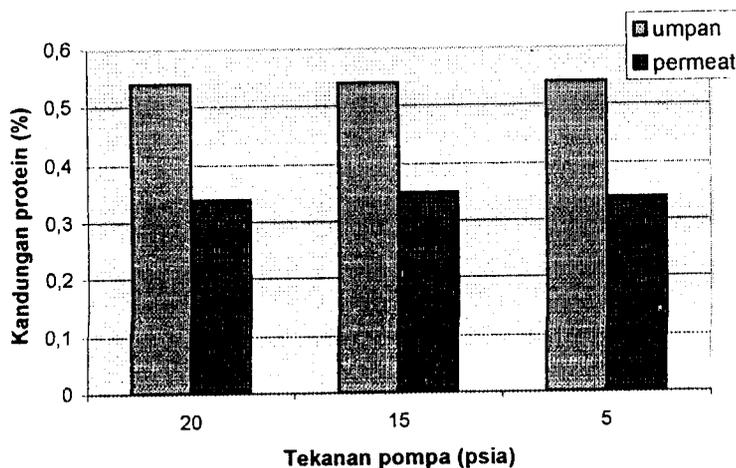
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. KANDUNGAN PROTEIN

Kandungan protein pada air limbah tahu yang diolah dengan sistim membrane ultrafiltrasi, baik dengan menggunakan membran tipe PTGC dan PTTK dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4 sebagai berikut;



Gambar 3: Besarnya tekanan pompa terhadap kandungan protein pada air tahu yang diolah dengan menggunakan membran tipe PTTK.



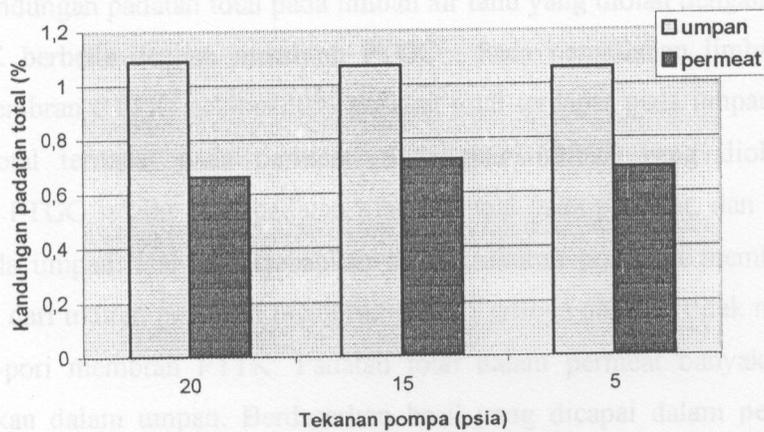
Gambar 4: Besarnya tekanan pompa terhadap kandungan protein pada air tahu yang diolah dengan menggunakan membran tipe PTGC.

Pada Gambar 3 dan 4 tersebut diatas terlihat bahwa kandungan protein permeat pada limbah air tahu yang diolah dengan membran tipe PTGC berbeda nyata. Tetapi tekanan operasi pompa yang digunakan tidak mempengaruhi kandungan protein pada permeat untuk limbah air tahu yang diolah dengan menggunakan membran tipe PTGC. Sedangkan untuk air limbah tahu yang diolah dengan membran tipe PTTK tekanan operasi pompa mempengaruhi kandungan protein pada permeat, tetapi hal ini tidak berbeda nyata.

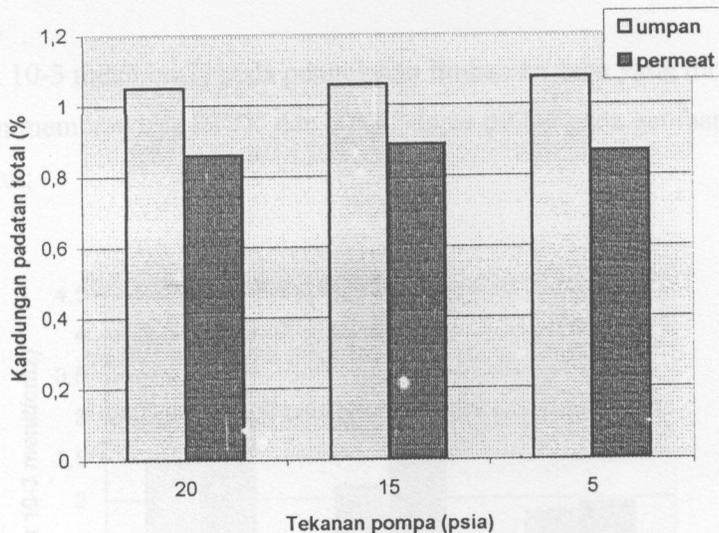
Pada limbah air tahu yang diolah dengan membran tipe PTGC dan PTTK, dengan mengurangi keasaman dari bahan atau menaikkan nilai pH dari 6,5 menjadi pH 7,5, kandungan protein pada permeat ada sedikit meningkat dan ada pula yang sedikit menurun. Hal ini disebabkan karena tekanan operasi pompa yang digunakan tidak begitu stabil, sehingga laju aliran permeat naik dan turun (lihat Tabel 2) diperkirakan mungkin molekul protein dalam limbah air tahu (umpan) mengalami disperse atau depolimerisasi. Secara garis besar dapat dikatakan bahwa kandungan protein permeat pada umpan dengan pH 6,5 dan pH 7,0 berbeda nyata, dimana kandungan protein permeat pada membran PTGC lebih besar daripada kandungan protein permeat pada membran PTTK, karena ukuran pori-pori membran PTTK (25.000NMWL) lebih kecil dari ukuran pori-pori membran PTGC (10.000NMWL).

4.2. KANDUNGAN PADATAN TOTAL

Kandungan padatan total pada air limbah tahu yang diolah dengan sistim membran tipe PTGC dan PTTK dapat dilihat pada gambar 5 dan gambar 6 sebagai berikut;



Gambar 5: Besarnya tekanan pompa terhadap kandungan padatan total pada limbah air tahu yang diolah dengan menggunakan membran tipe PTTK.



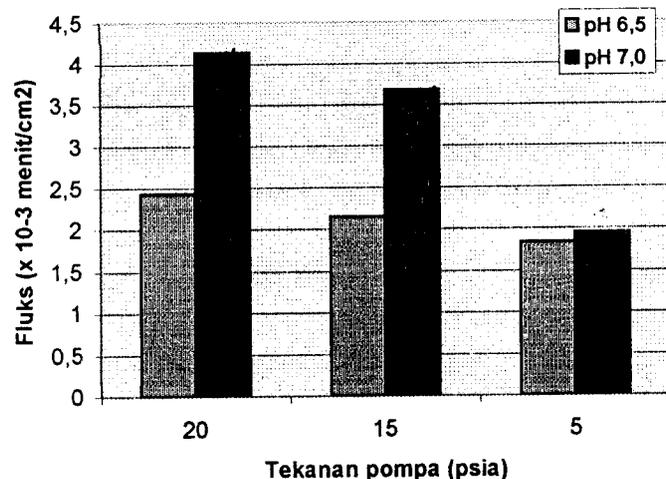
Gambar 6: Besarnya tekanan pompa terhadap kandungan padatan total pada limbah air tahu yang diolah dengan menggunakan membran tipe PTGC.

Gambar 5 dan 6 memperlihatkan bahwa kandungan padatan total pada umpan berbeda dengan kandungan padatan total pada permeat, hal ini terlihat jelas baik pada limbah air tahu yang diolah dengan membran tipe PTTK maupun dengan membran tipe PTGC. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan pada jumlah pori-pori dan ukuran pori-pori dari masing-masing tipe membran.

Kandungan padatan total pada limbah air tahu yang diolah dengan membrane tipe PTTK berbeda dengan membran PTGC . Pada pengolahan limbah air tahu dengan membran PTTK sekitar 30% padatan total terdapat pada umpan, dan 70% padatan total terdapat pada permeat. Sedangkan limbah yang diolah dengan membrane PTGC sekitar 86% padatan total terdapat pada permeat, dan hanya 14% tersisa pada umpan. Hal ini disebabkan karena ukuran pori-pori membran PTTK lebih kecil dari ukuran pori-pori membran PTGC, artinya padatan tidak mudah lolos pada pori-pori membran PTTK. Padatan total dalam permeat banyak berkurang dibandingkan dalam umpan. Berdasarkan hasil yang dicapai dalam penelitian ini maka membran tipe PTGC adalah lebih efektif untuk menghasilkan permeat dengan kualitas yang lebih baik.

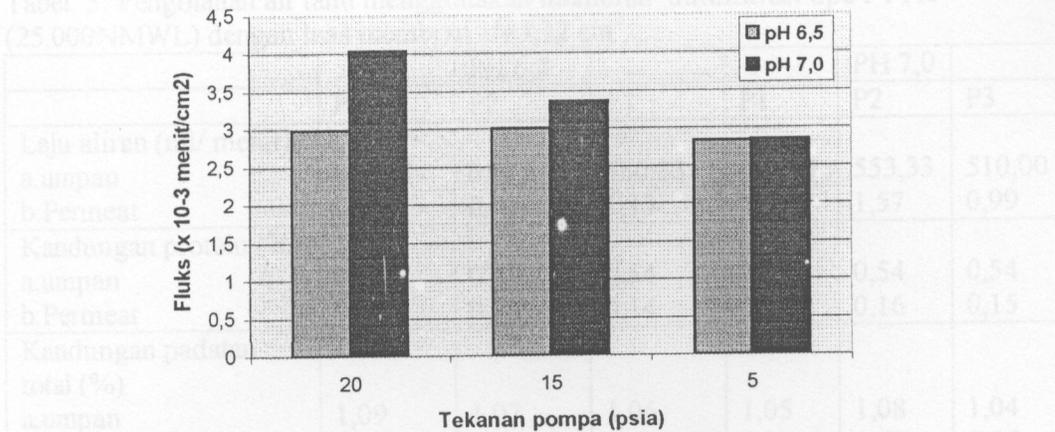
4.3. FLUKS.

Nilai fluks ($\times 10^{-3}$ menit/cm²) pada pengolahan limbah air tahu yang diolah dengan menggunakan membran tipe PTTK dan PTGC dapat dilihat pada gambar 7 dan 8 sebagai berikut;



Gambar 7: Besarnya tekanan pompa terhadap Fluks limbah air tahu yang diolah dengan menggunakan membran tipe PTTK.

Tabel 3: Pengolahan air tahu menggunakan membran ultrafiltrasi tipe PTTK (25.000NMWL)



Gambar 8: Besarnya tekanan pompa terhadap Fluks limbah air tahu yang diolah dengan menggunakan membran tipe PTGC.

Nilai fluks pada tekanan pompa 20 psia (Gambar 7 dan 8) terlihat lebih besar dibanding dengan nilai fluks pada tekanan pompa 15 psia dan 5 psia, karena pada tekanan 20 psia laju permeasi cairan lebih besar daripada tekanan 15 psia dan 5 psia, artinya pada tekanan 20 psia jumlah permeat yang lolos per luas permukaan membran lebih besar dibandingkan dengan tekanan 15 psia dan 5 psia.

4.4. PERFORMANCE MEMBRAN

Data hasil proses ultrafiltrasi limbah air tahu dengan menggunakan membran tipe PTGC dan PTTK dapat dilihat Tabel 1 dan Tabel 2 dibawah ini.

	PH 6,5			PH 7,0		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Laju aliran (a) umpan	1,09	1,09	1,05	1,08	1,04	1,04
b) Permeat	0,66	0,72	0,69	0,70	0,63	0,65
Kandungan padatan total (%)	1,09	1,09	1,05	1,08	1,04	1,04
a) umpan	0,54	0,54	0,54	0,56	0,55	0,53
b) Permeat	0,34	0,35	0,34	0,31	0,36	0,32
Fluks (x 10 ⁻³ menit/cm ²)	2,99	3,01	2,84	4,04	3,36	2,85
Perbandingan kandungan protein dalam permeat dari bahan (%)	0,15	0,16	0,14	0,15	0,13	0,15

P1 = 20 psia P2 = 15 psia P3 = 5 psia

Tabel. 3: Pengolahan air tahu menggunakan membran ultrafiltrasi tipe PTTK (25.000NMWL) dengan luas membran 465,12 cm².

	PH 6,5			PH 7,0		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Laju aliran (ml/ menit);						
a.umpan	682,50	656,67	580,33	581,67	553,33	510,00
b.Permeat	0,93	0,97	1,13	1,90	1,57	0,99
Kandungan protein (%)						
a.umpan	0,54	0,53	0,54	0,54	0,54	0,54
b.Permeat	0,15	0,15	0,14	0,15	0,16	0,15
Kandungan padatan total (%)						
a.umpan	1,09	1,07	1,06	1,05	1,08	1,04
b.Permeat	0,66	0,72	0,69	0,70	0,68	0,65
Fluks (x 10-3 menit/cm ²)	2,44	2,15	1,84	4,14	3,69	1,85
Perbandingan kandungan protein dalam permeat dan bahan (%)	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08

P1 = 20 psia P2 = 15 psia P3 = 5 psia

Tabel. 4: Pengolahan air tahu menggunakan membran ultrafiltrasi tipe PTGC (10.000NMWL) dengan luas membran 465,12 cm².

	PH 6,5			PH 7,0		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Laju aliran (ml/ menit);						
a.umpan	896,67	736,67	643,33	913,33	803,33	726,67
b.Permeat	1,80	1,40	0,93	1,97	1,47	1,07
Kandungan protein (%)						
a.umpan	0,54	0,54	0,54	0,56	0,55	0,53
b.Permeat	0,34	0,35	0,34	0,31	0,36	0,32
Kandungan padatan total (%)						
a.umpan	1,05	1,06	1,08	1,07	1,05	1,07
b.Permeat	0,86	0,87	0,89	0,87	0,88	0,85
Fluks (x 10-3 menit/cm ²)	2,99	3,01	2,84	4,04	3,36	2,85
Perbandingan kandungan protein dalam permeat dan bahan (%)	0,15	0,16	0,14	0,15	0,13	0,15

P1 = 20 psia P2 = 15 psia P3 = 5 psia

Beberapa parameter yang digunakan untuk mempelajari performance tipe membran yang digunakan dalam penelitian ini antara lain meliputi volume total umpan dan volume total permeat, fluks atau kemampuan air tahu berpermeasi pada membrane, serta didukung oleh data persentase kandungan protein pada permeat dan persentase kandungan padatan total. Volume total dari umpan yang melalui membran PTTK dan PTGC sebagai membran ultrafiltrasi tidak selalu lebih rendah, meskipun tekanan operasi dikurangi. Hal ini dipengaruhi oleh karena keadaan dari pompa belum stabil. Hal ini dapat dilihat dengan jelas bahwa pada operasi membran ultrafiltrasi air tahu awal (pH 6,5) dengan tekanan operasi 5 psia volume total permeat berbeda daripada tekanan operasi 20 psia dan 15 psia. Tekanan operasi yang lebih rendah, menghasilkan fluks yang lebih rendah pula sehingga hasil proses menunjukkan bahwa volume total permeat menjadi rendah pada tekanan operasi yang lebih rendah. Pada tekanan operasi lebih rendah meskipun volume total umpan pada membran itu tinggi.

Dalam hal kandungan protein, maka tekanan operasi tidak mempengaruhi kandungan protein permeat, ini berarti bahwa tidak ada perbedaan secara nyata. Dengan mengurangi keasaman dari bahan (pH 7,5), laju permeat naik sehingga mungkin dapat dikatakan protein dalam air tahu mengalami disperse atau depolimerisasi. Padatan total dalam permeat banyak berkurang dibandingkan dalam umpan. Berdasarkan hasil yang dicapai dalam penelitian ini maka membran tipe PTGC adalah lebih efektif untuk menghasilkan permeat dengan kualitas yang lebih baik.

Membran ultrafiltrasi air tahu dengan menggunakan membran tipe PTTK memberikan hasil data seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2. Perbandingan kandungan protein dalam permeat dan umpan dari tipe membrane tipe PTTK adalah lebih rendah dari perbandingan tersebut yang dihasilkan oleh membran tipe PTGC. Hal ini disebabkan ukuran porinya yang kecil sehingga molekul protein yang lolos melalui pori membran tipe PTTK juga sedikit.

Kandungan padatan total permeat pada tipe membran tipe PTTK lebih tinggi dari kandungan padatan dalam permeat yang diperlakukan dengan membran tipe PTGC, hal ini disebabkan banyaknya padatan total yang lolos melalui pori membran tersebut.

Ultrafiltrasi air tahu dengan menggunakan membran tipe PTGC, laju permeatnya lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dengan membran PTTK. Pada bahan dengan pH 7,0, laju permeat lebih tinggi dari bahan dengan pH 6,5, hal ini disebabkan terjadi pemecahan molekul bahan menjadi molekul yang lebih tinggi sehingga dapat lolos melewati pori membran tersebut. Tetapi kandungan protein permeat tersebut lebih rendah. Padatan total dalam permeat dari air tahu yang diolah dengan menggunakan membran tipe PTGC tidak menunjukkan perbedaan yang terlalu nyata dengan padatan total yang pada umpan.