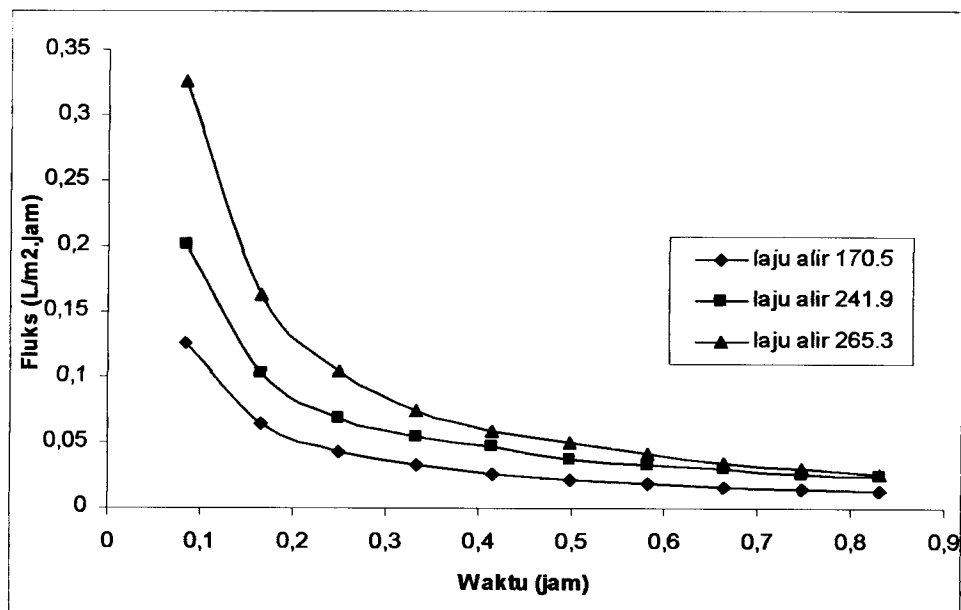


BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1.1. Penentuan Fluks dalam Kondisi tanpa Penambahan Asam atau Basa

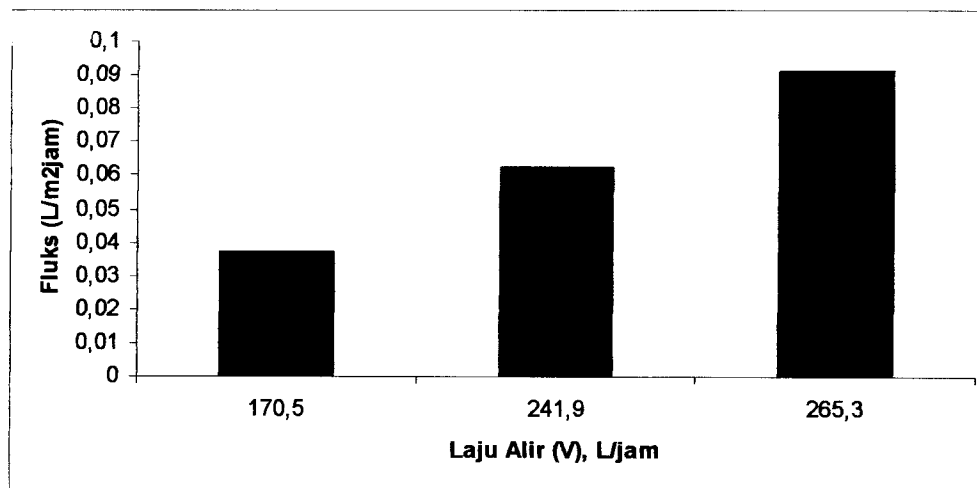
Fluks didefinisikan sebagai jumlah volume permeat yang melewati satuan luas membran dalam waktu tertentu dengan gaya dorong dalam hal ini berupa tekanan, dimana semakin lama waktu permeat melewati membran maka semakin kecil fluks yang dihasilkan (*Mulder, 1996*). Besarnya fluks sangat dipengaruhi oleh waktu dan besarnya laju alir yang diberikan. Semakin lama waktu operasi maka fluks yang dihasilkan semakin kecil. Perubahan tersebut dapat dilihat dengan memperhatikan gambar 4.1.



Gambar 5.1. Grafik Hubungan Fluks Terhadap Waktu Pada Berbagai Laju Alir Pada Kondisi Tanpa Penambahan Asam atau Basa

Pada gambar 5.1 menunjukkan bahwa pada saat awal operasi fluks yang didapat cukup tinggi, yaitu mencapai $0,326 \text{ L/m}^2\text{.jam}$. Hal ini disebabkan oleh kondisi membran yang belum mengalami kompaksi, karena pada permukaan membran belum begitu banyak partikel-partikel yang terdekomposisi (menempel) pada permukaan dinding membran, sehingga aliran umpan yang melalui membran belum mengalami hambatan berarti. Tetapi, beberapa menit selanjutnya terjadi penurunan fluks cukup besar sampai penurunannya cenderung konstan. Hal ini disebabkan oleh terjadinya kompaksi pada membran, karena adanya partikel-partikel solut yang semakin banyak terdekomposisi (menempel) pada permukaan dinding membran. Akumulasi dari partikel-partikel solut akan membentuk semacam lapisan *cake* pada operasi filtrasi (Faibish RS dan Cohen Y, 2001 dan Choi H et al, 2004). Hal ini juga dikemukakan oleh Mahmud (2006), bahwa penurunan fluks ini disebabkan tersumbatnya pori-pori membran oleh mikro partikulat dan menyebabkan terjadinya *fouling* serta makin padatnya struktur membran tersebut yang menghambat aliran umpan melewati membran.

Fluks meningkat seiring dengan meningkatnya laju alir operasi, gambar 5.2 menyajikan hubungan fluks rata-rata terhadap laju alir.



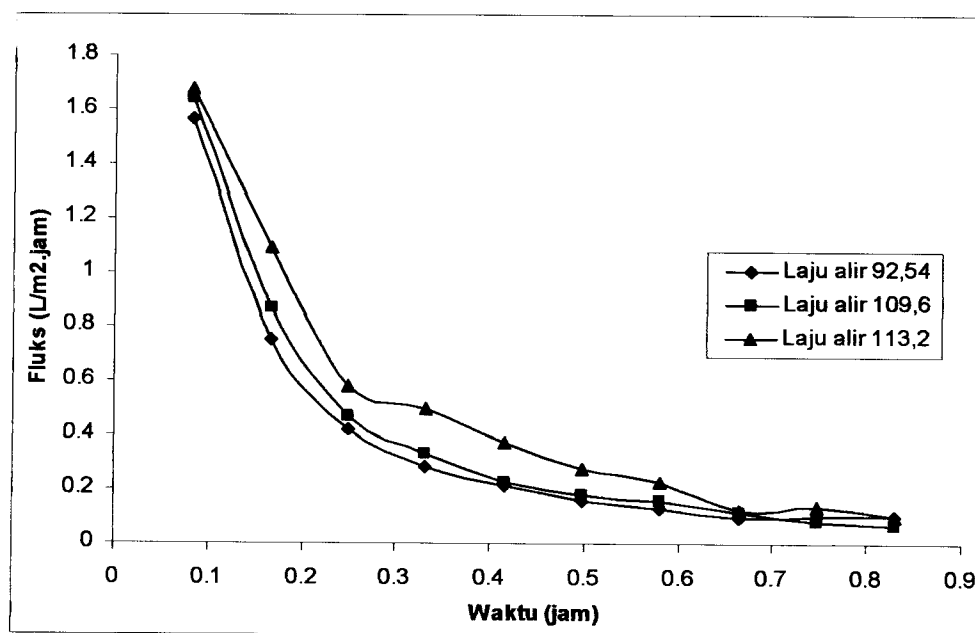
Gambar 5.2. Grafik Hubungan Fluks rata-rata Terhadap Laju Alir

Dari gambar 5.2 memperlihatkan pengaruh laju alir operasi terhadap fluks. Semakin besar laju alir operasi maka fluks yang didapat semakin tinggi.

Peningkatan fluks ini terjadi karena adanya *driving force* pada operasi membran ultrafiltrasi berupa perbedaan laju alir (*flow rate difference*).

a. **Penentuan Fluks pada pH = 9**

Penambahan basa pada ekstrak kurkumin bertujuan untuk mempelajari pengaruh basa terhadap fluks. Perkembangan fluks terhadap waktu pada suasana basa untuk berbagai laju alir dapat dilihat dengan memperhatikan gambar 4.3.

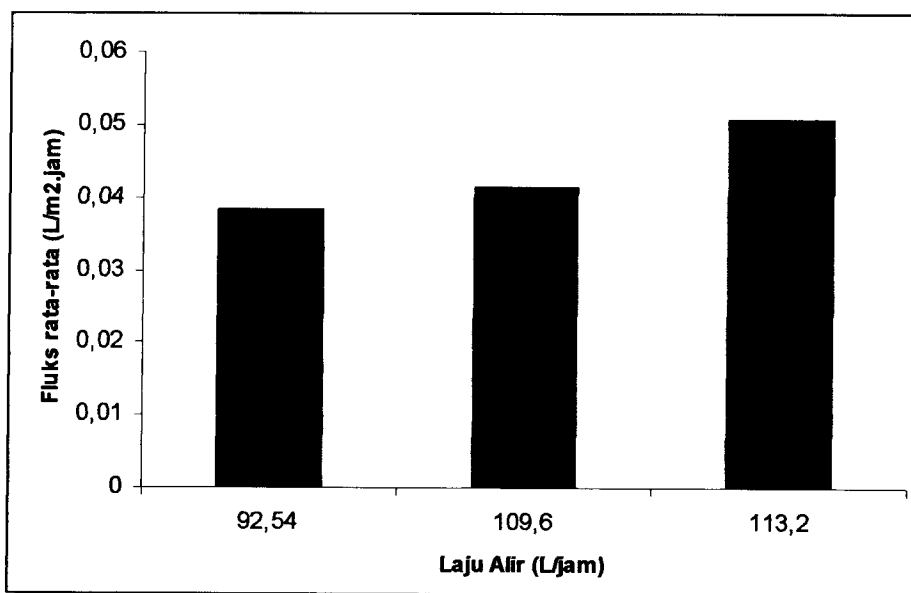


Gambar 5.3. Grafik Hubungan Fluks Terhadap Waktu Pada Berbagai Laju Alir Pada pH 9

Dari gambar 5.3 dapat dilihat terjadinya penurunan fluks secara signifikan sepanjang waktu operasi. Pada saat awal operasi fluks yang didapat cukup tinggi, yaitu mencapai 0,167 L/m².jam. Hal ini disebabkan oleh kondisi membran yang belum mengalami kompaksi. Tetapi, beberapa menit selanjutnya terjadi penurunan fluks cukup besar. Hal ini disebabkan kemungkinan terjadi polarisasi konsentrasi yang semakin cepat yang mengakibatkan terjadinya resistansi yang cukup besar pada membran. Untuk menit-menit selanjutnya penurunan fluks

cenderung konstan. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi kurkumin pada pH 9 bersifat stabil sehingga menyebabkan polarisasi konsentrasi lebih cepat terjadi.

Laju alir merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besar dan kecilnya fluks yang dihasilkan pada operasi membran. Hubungan pengaruh laju alir terhadap fluks pada membran ultrafiltrasi dapat dilihat pada gambar 5.4.

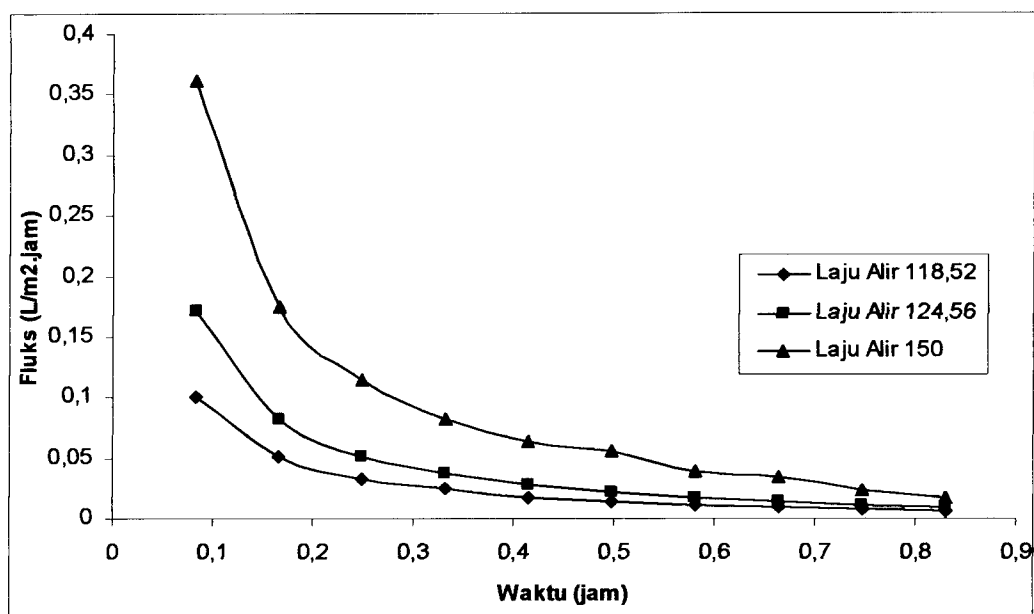


Gambar 5.4. Grafik Hubungan Fluks rata-rata Terhadap Laju Alir

Dari gambar 5.4 memperlihatkan pengaruh laju alir operasi terhadap fluks. Fluks meningkat seiring dengan meningkatnya laju alir operasi. Peningkatan fluks ini terjadi karena adanya *driving force* pada operasi membran ultrafiltrasi berupa perbedaan laju alir (*flow rate difference*). Fluks berbanding lurus dengan laju alir operasi. Semakin besar laju alir operasi maka fluks yang didapat semakin tinggi.

b. Penentuan Fluks pada pH 4

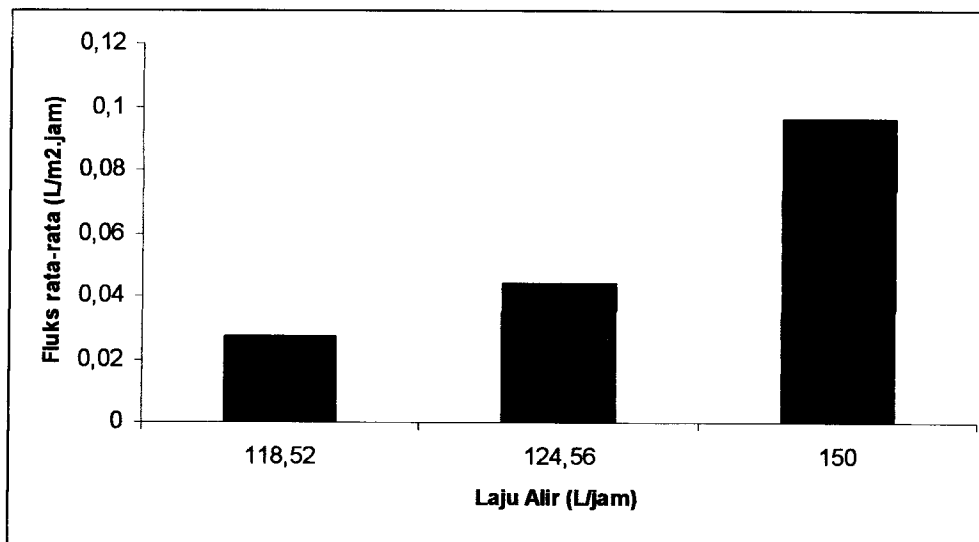
Penambahan asam pada ekstrak kurkumin bertujuan untuk mempelajari pengaruh asam terhadap fluks. Perkembangan fluks terhadap waktu pada suasana asam untuk berbagai laju alir dapat dilihat dengan memperhatikan gambar 5.5.



Gambar 5.5 . Grafik Hubungan Fluks Terhadap Waktu Pada Berbagai Laju Alir Pada pH 4

Dari gambar 5.5 dapat dilihat terjadinya penurunan fluks secara signifikan sepanjang waktu operasi. Pada saat awal operasi fluks yang didapat tinggi, yaitu mencapai $0,360 \text{ L/m}^2.\text{jam}$. Hal ini disebabkan oleh kondisi membran yang belum mengalami kompaksi. Tetapi, beberapa menit selanjutnya terjadi penurunan fluks cukup besar sampai penurunannya cenderung konstan karena pada kondisi pH 4 kurkumin bersifat tidak stabil. Kemungkinan polarisasi konsentrasi agak berkurang karena sebagian dari gugus kurkumin terlepas dan terikut dalam permeat yang menyebabkan fluks yang didapat lebih besar dibandingkan pada kondisi basa.

Laju alir merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besar dan kecilnya fluks yang dihasilkan pada operasi membran. Hubungan pengaruh laju alir terhadap fluks pada membran ultrafiltrasi dapat dilihat pada gambar 5.6.



Gambar 5.6. Grafik Hubungan Fluks rata-rata Terhadap Laju Alir

Dari gambar 5.6 memperlihatkan pengaruh laju alir operasi terhadap fluks. Fluks meningkat seiring dengan meningkatnya laju alir operasi. Peningkatan fluks ini terjadi karena adanya *driving force* pada operasi membran ultrafiltrasi berupa perbedaan laju alir (*flow rate difference*). Fluks berbanding lurus dengan laju alir operasi. Semakin besar laju alir operasi maka fluks yang didapat semakin tinggi.