

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aliran dua fase ini banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam bidang industri. Sebagai contoh dalam kehidupan sehari-hari misalnya pada asap kendaraan bermotor, awan, kabut dan lain sebagainya. Sedangkan dalam bidang industri yaitu ketel uap, *heat exchanger*, reaktor nuklir dan lain-lain.

Aliran dua fase dapat dibedakan dalam dua kategori yaitu fase-fase yang terdapat didalamnya dan juga arah aliran. Pada aliran multifase terdiri dari 3 fase yaitu cair-padat, gas-cair dan gas-padat. Untuk arah aliran dapat dikelompokkan menjadi aliran searah dan berlawanan arah baik *horizontal* maupun vertikal. Aliran dua fase dapat terjadi pada saluran berbentuk pipa dengan berbagai ukuran mulai dari ukuran besar (*large channel*) hingga nano (*nano channel*).

Penelitian mengenai aliran dua fase pada umumnya banyak yang menggunakan pipa berukuran besar dan normal. Namun seiring dengan tuntutan kebutuhan yang semakin meningkat, maka dituntut untuk menghasilkan produk yang berukuran mini hampir pada semua bidang, misalnya pada bidang industri dan kedokteran. Pada bidang industri aliran dua fase pada pipa kapiler diaplikasikan pada alat penukar kalor (*heat exchanger*), evaporator, kondensor, *Micro Electro Mechanical System (MEMS)* dan lain-lain, sedangkan pada kedokteran adalah sistem aliran darah yang terdapat dalam tubuh manusia.

Karakteristik dasar aliran dua fase pada pipa kapiler meliputi: pola aliran (*flow pattern* atau *flow regime*) dan peta pola aliran (*flow pattern map*), fraksi hampa (*void fraction*), dan perubahan tekanan (*pressure gradient* dan *pressure drop*). Berbagai percobaan telah dilakukan untuk melakukan penelitian mengenai aliran dua fase. Wongwises & Pipathattakul (2006) mengatakan bahwa aliran yang mengalami perubahan pola aliran maka akan menyebabkan penurunan tekanan yang berubah-ubah pula atau berfluktuasi. Barreto dkk. (2015) meneliti tentang analisis *pressure drop* dan fraksi hampa aliran dua fase pada saluran berukuran

mikro. Abubakar et al. (2015) mengatakan bahwa gradien tekanan akan meningkat seiring dengan peningkatan viskositas campuran. Pada aliran satu fase *pressure drop* hanya dipengaruhi oleh *Reynold number* yang merupakan fungsi dari viskositas, berat jenis fluida dan diameter pipa. Namun pada aliran multiphase tidak hanya dipengaruhi oleh *Reynold number* tetapi juga dipengaruhi oleh fase-fase yang bercampur didalamnya.

Dari berbagai penelitian sebelumnya, gradien tekanan masih jarang dilakukan, pembahasan terpusat pada fraksi hampa dan pola aliran. Informasi mengenai gradien tekanan pada pipa kapiler dengan variasi viskositas masih sangat kurang. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh kecepatan superfisial dan pengaruh viskositas campuran air-gliserin (40 %, 50%, 60%, dan 70%) terhadap gradien tekanan pada pipa kapiler posisi *horizontal* dengan kemiringan 15°.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu

- a. Bagaimana pengaruh kecepatan superfisial gas dan *liquid* terhadap gradien tekanan aliran dua fase pada pipa kapiler?
- b. Bagaimana pengaruh viskositas cairan terhadap gradien tekanan aliran dua fase pada pipa kapiler?

1.3. Batasan Masalah

Karena keterbatasan waktu, maka diperlukan pembatasan masalah meliputi:

- a. Pipa yang digunakan berupa pipa kaca yang salurannya dianggap licin dan lurus.
- b. Diameter saluran pipa yang digunakan dianggap tetap yaitu sebesar 1,6 mm.
- c. Tidak terjadi perpindahan kalor (adiabatik).

1.4. Tujuan Penulisan

Sesuai dengan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui pengaruh kecepatan superfisial gas dan *liquid* terhadap gradien tekanan pada aliran dua fase.
- b. Dapat mengetahui pengaruh dari viskositas cairan terhadap gradien tekanan pada aliran dua fase.

1.5. Manfaat Penelitian

Penulis mengharapkan dengan hasil penelitian ini dapat:

- a. Meningkatkan pemahaman tentang efek kecepatan superfisial pada pipa kapiler terhadap gradien tekanan.
- b. Memberikan informasi tentang pengaruh viskositas campuran gliserin-air terhadap gradien tekanan pada aliran dua fase.