

BAB 1

PENDAHULUAN

3.1. Latar Belakang

Aliran dua fase merupakan aliran paling sederhana dan bagian dari aliran multi-fase. Aliran dua fase adalah wujud dari suatu zat yang mengalir dalam satu aliran pada waktu yang bersamaan yang salah satu fasenya dapat mempengaruhi karakteristik pada suatu aliran (gas-padat, cair-padat, gas-cair). Dalam berbagai penelitian aliran dua fase terbagi dalam aliran searah (searah dan berlawanan arah), kedudukan saluran seperti saluran mendatar (*Horizontal*), saluran tegak (*Vertikal*), atau saluran miring dengan sudut tertentu. Aliran dua fase banyak terjadi pada pipa yang berukuran besar (*large pipe*), normal (*normal pipe*), mini (*mini pipe*), dan mikro (*mikro pipe*).

Cheng, (2016) mengelompokkan saluran yang memiliki rentang diameter 200 μm – 3 mm termasuk dalam saluran *minichannel*. Fazliogullari dkk., (2010) menjelaskan diameter rata-rata pembuluh darah arteri koronaria manusia adalah 2 mm. Oleh karena itu, ukuran pembuluh darah manusia masuk dalam rentang saluran *minichannel*. Penerapan aliran dua fase saluran *minichannel* pada saat ini masih dalam tahap perkembangan khususnya pada dunia kedokteran, dalam mengetahui karakteristik pola aliran yang berada pada peredaran darah tubuh manusia. Contohnya pada aliran pembuluh darah yang mengandung berbagai campuran yang masuk dalam tubuh seperti protein, oksigen, lemak, dan *trigleserida* pada tubuh manusia. Hal ini sangat bermanfaat pada dunia kesehatan (*biomedik*).

Aliran dua fase memiliki parameter dasar yang penting untuk melakukan penelitian beberapa diantaranya seperti pola aliran, fraksi hampa, dan gradien tekan. Salah satu experimental yang dilakukan Triplett dkk., (1999) pada aliran dua fase dengan parameter fraksi hampa, pola aliran menggunakan fase gas dan

air pada saluran melingkar dengan diameter hidrolis 1,1 dan 1,45 mm. Untuk penampang uji semi-segitiga menggunakan diameter 1,09 dan 1,49 mm. Kecepatan superfisial gas dan air divariasikan masing-masing pada rentang $0,02 \pm 80$ m/s. Penurunan tekanan dan fraksi hampa dalam pola aliran *annular* pada transfer momentum antarmuka cairan terjadi gesekan pada dinding saluran mikro berbeda secara signifikan pada proses saluran yang lebih besar dan pola aliran yang terbentuk pada penelitian di atas antara lain *Slug*, *Bubbly*, *Churn*, *Slug-Annular*, dan *Annular*.

Dem dkk., (2017) mengatakan fraksi hampa sebagai rasio luas penampang gas terhadap luas penampang tabung. Dalam menentukan nilai penurunan tekanan, koefisien perpindahan panas, dan pola aliran dalam pengaplikasian pada aliran dua fase gas-cair, sistem jaringan pipa, sistem tenaga nuklir dan sistem proses kimia merupakan parameter yang penting pada fraksi hampa Pietrzak dkk., (2019)

Zhang dkk., (2013) telah melakukan penelitian tentang aliran dua fase, dimana air dan minyak sebagai fase yang digunakan dalam tabung kapiler. Dalam penelitian ini menggunakan tabung dengan diameter dalam 1,2 mm dan panjang 400 mm. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini antara lain penurunan tekanan dan fraksi hampa yang diukur menggunakan *image processing*, *long arm stereo microscope* dan *high-speed video camera*.

Dari penelitian yang telah dibahas diketahui bahwa aliran dua fase sangat berkaitan dengan tegangan permukaan, viskositas, diameter pipa, dan kecepatan superfisial. Pada penelitian aliran dua fase khususnya dalam pipa mini masih dalam tahap perkembangan, terutama pada penelitian investigasi fraksi hampa dengan larutan minyak kelapa dan aquades dalam takaran 350 mg/dl dan 500 mg/dl. Penelitian dengan takaran 350 mg/dl minyak kelapa termasuk dalam kategori kolesterol tinggi yang berbahaya pada tubuh manusia sedangkan pada takaran 500 mg/dl masuk dalam kategori ekstrem atau sangat berbahaya pada

tubuh manusia yang bisa menyebabkan penumpukan lemak dengan cepat pada dinding pembuluh darah, termasuk pembuluh darah di jantung (pembuluh darah coroner) data penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai data *base* dalam mengembangkan penelitian pada pipa mini, selain itu dapat membantu dalam dunia kedokteran yang dapat merepresentasikan dan menganalisa karakteristik pola aliran darah manusia ketika mengkonsumsi makanan yang memiliki kandungan minyak berlebih.

3.2. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik nilai fraksi hampa pada aliran dua fase udara dengan larutan *emulsi* minyak kelapa dan aquades pada pipa kapiler?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi minyak 350 mg/dl dan 500 mg/dl terhadap fraksi hampa pada aliran dua fase udara-larutan *emulsi* minyak dan aquades pada pipa kapiler?

3.3. Asumsi dan Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dalam keadaan *steady* dan pada suhu kamar 25°C.
2. Sistem tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan dianggap tidak terjadi perpindahan panas (adiabatis).
3. Pipa kaca bulat berdiameter 1,6 mm dengan panjang 160 mm.

3.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan data primer eksperimental nilai fraksi hampa terukur pada aliran dua fase udara-larutan *emulsi* minyak dan aquades dalam pipa kapiler.

2. Mengetahui pengaruh konsentrasi minyak 350 mg/dl dan 500 mg/dl terhadap fraksi hampa pada aliran dua fase udara-larutan *emulsi* minyak dan aquades pada pipa kapiler.

3.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat dengan data base serta informasi yang mendalam tentang fraksi hampa pada aliran dua-fase udara larutan *emulsi* minyak dan aquades pada pipa kapiler dengan posisi horizontal. Informasi ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam dunia kedokteran. Penelitian ini sangat berguna untuk mengetahui karakteristik pola aliran dan fraksi hampa pada peredaran darah tubuh manusia, terutama bagi orang yang memiliki kandungan minyak dalam tubuh yang sangat tinggi, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan bisa di kembangkan lagi dalam dunia kedokteran untuk memberikan informasi yang akurat terhadap orang yang mengkonsumsi minyak yang berlebihan atau cukup tinggi. Terutama dalam menghindari pola aliran yang sangat berbahaya yaitu pada pola aliran *slug-annular* dan *churn* yang terjadi sewaktu-waktu ketika penumpukan lemak memenuhi dinding pembuluh darah dan terjadi kenaikan tekanan secara tiba-tiba yang bisa menyebabkan kematian.