

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran dua fase adalah bentuk dari sesuatu zat yang mengalir dalam satu aliran pada waktu yang bertepatan dimana salah satu fasenya bisa mempengaruhi ciri pada sesuatu aliran (gas-padat, cair-padat, gas-cair). Dalam beberapa penelitian, aliran dua fase memiliki beberapa klasifikasi antara lain, berdasarkan arah terbagi dalam aliran searah (searah dan berlawanan arah), berdasarkan kedudukan saluran seperti saluran mendatar (*Horizontal*), saluran tegak (*Vertikal*), serta saluran miring dengan sudut tertentu. Pengaplikasian aliran menggunakan *microchannel* banyak digunakan dalam kehidupan contohnya pada pendinginan rangkaian *mikroelektrik*, aplikasi-aplikasi *bioengineering*, dan lain-lain (Kawahara et al., 2002)

Cheng (2016) menjelaskan *minichannel* memiliki rentang diameter 200 μm – 3 mm. Menurut penelitian Fazliogullari et al. (2010), diameter rata-rata pembuluh darah arteri koronaria manusia adalah 2 mm. Karena itu, ukuran pembuluh darah masuk dalam rentang saluran *minichannel*. Penerapan aliran dua fase pada saluran *minichannel* untuk saat ini masih di tahap perkembangan, terutama pada dunia kesehatan dalam mengetahui pola aliran yang berada didalam peredaran darah 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 Sukamta (2020) pada aliran dua fase dengan parameter fraksi hampa, pola aliran menggunakan fase gas dan larutan air-gliserin dengan konsentrasi campuran 40% –70%. Penelitian ini menggunakan seksi uji berupa pipa *minichannel* berdiameter 1,6 mm dengan panjang 130 mm. Kecepatan superfisial gas dan larutan air-gliserin divariasikan masing-masing pada rentang 0,025 – 66,3 m/s dan 0,033 – 4,935 m/s. Nilai fraksi yang didapat kondisinya tidak begitu stabil karena nilainya rendah dan sering munculnya sumbatan pada aliran *bubbly*. Nilai fraksi aliran *plug* yang di dapat mendekati 1 pada waktu tertentu di akibatkan udara yang hampir memenuhi pipa. Namun, di

beberapa waktu nilai fraksinya 0 disebabkan hanya air yang melewati. Fraksi hampa pada aliran churn cenderung fluktuatif dengan nilainya yang sedang.

Menurut Kawahara et al. (2002), penelitian terhadap pipa *minichannel* menggunakan diameter < 100 μm masih belum jelas dan terbatas terhadap pengaruh dari pengecilan diameter saluran. Penelitiannya masih terfokus pada pola aliran, bahkan terlihat menghasilkan pola aliran berbeda-beda walaupun diameter dan kecepatannya sama atau hampir sama.

Dalam penelitian Sudarja et al. (2014) tentang investigasi pola aliran dua fase gas-cairan didalam pipa mini pada aliran horizontal didapatkan hasil: *slug annular*, *slug*, *bubbly*, *annular*, dan *wavy annular*. Pada pola aliran *slug*, *bubbly*, *churn*, *annular*, dan *wisphy annular* dapat dilakukan analisis aliran dengan metode visualisasi menggunakan kamera DSLR untuk mengetahui perilaku pola aliran tersebut.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan aliran dua fase sangat berkaitan dengan tegangan permukaan, fraksi hampa, viskositas, diameter pipa, dan kecepatan superfisial. Penelitian tentang aliran dua fase terkhususnya pada pipa mini masih dalam tahap pengembangan, terutama pada penelitian investigasi fraksi hampa dengan larutan dan kemiringan tertentu seperti larutan aquades dan minyak kelapa dengan takaran 350 mg/dl dan 500 mg/dl pada kemiringan 60°. Pada penelitian ini menggunakan takaran 350 mg/dl termasuk kategori kolesterol dengan tingkat berbahaya pada manusia dan takaran 500 mg/dl dengan kadar kolesterol tingkat sangat berbahaya atau mematikan pada manusia yang bisa mengakibatkan cepatnya penumpukan lemak pada dinding pembuluh darah, termasuk pembuluh darah di bagian jantung. Diharapkan penelitian investigasi ini dapat menjadi *database* untuk mendukung penelitian lebih lanjut pada *minichannel* dan membantu di bidang kesehatan dalam menganalisa karakteristik pola aliran darah manusia ketika mengkonsumsi kandungan minyak yang berlebih.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik nilai fraksi hampa pada aliran dua fase udara dengan larutan emulsi aquades dan minyak pada pipa kapiler pada kemiringan 60° ?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi emulsi minyak 350 mg/dl dan 500 mg/dl terhadap fraksi hampa pada aliran dua fase udara-larutan Aquades dan minyak pada pipa kapiler pada kemiringan 60° ?

1.3 Asumsi dan Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dalam keadaan steady dan pada temperatur kamar 27°C .
2. Sistem tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan dianggap tidak terjadi perpindahan panas (adiabatis).
3. Pipa kaca melingkar berdiameter 1,6 mm dengan panjang 160 mm.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik nilai fraksi hampa pada pola aliran dua fase udara-larutan emulsi aquades-minyak dalam pipa kapiler dengan kemiringan 60° .
2. Mendapatkan data primer pengaruh konsentrasi emulsi aquades-minyak 350 mg/dl dan 500 mg/dl terhadap fraksi hampa dengan kemiringan 60° .

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mendukung informasi tentang fraksi hampa dari pola aliran dua fase udara dan campuran larutan larutan emulsi aquades dan minyak dalam pipa kapiler dengan posisi kemiringan 60° . Informasi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, khususnya dibidang kesehatan. Penelitian ini sangat membantu dalam memahami pola aliran dalam aliran darah tubuh manusia, terutama untuk orang memiliki penyakit kolestrol yang tinggi. Diharapkan penelitian ini dapat dikembangkan lagi dalam dunia kesehatan untuk memberi informasi yang akurat terhadap orang yang terindikasi mempunyai kolestrol serta orang yang mengkomsumsi minyak yang berlebihan.