

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aliran dua fase pada pipa mini dimasa ini menjadi topik hangat bagi peneliti karena pengaplikasiannya semakin banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari maupun dibidang industri. Pengaplikasian aliran dua fase menggunakan *microchannel* juga banyak digunakan contohnya pada pendinginan rangkaian mikroelektrik, aplikasi-aplikasi *bioengineering*, *aeroscape*, dan *micro heat pipe* Kawahara dkk., (2002). Penelitian aliran dua fase menggunakan *microchannel* semakin berkembang guna menunjang kehidupan dimasa yang akan datang.

Fase (*phase*) adalah kondisi atau bentuk atau wujud dari suatu zat, yang dapat berupa padat, cair, dan gas. Sudarja dkk., (2014) menyatakan bahwa aliran dua fase termasuk bagian aliran multifase. Istilah aliran *multiphase* dapat diartikan sebagai klasifikasi keadaan fase yang berbeda sesuai zat penyusun dalam bentuk padat, cair dan gas yang memiliki aliran lebih dari satu fase atau multi komponen. Pada aliran multifase, fasenya dapat berupa padat, cair dan gas yang akan berinteraksi satu sama lain dan pergerakannya akan berpengaruh terhadap fase satu dengan yang lain.

Penelitian mengenai aliran dua fase sebelumnya telah dilakukan oleh Kawahara dkk., (2002) menggunakan gas campuran air dan nitrogen dengan tujuan menyelidiki tentang fraksi hampa. Pada penelitiannya menghasilkan 5 pola aliran yaitu *liquid alone* (*liquid slug*), *gas core with smooth-thick liquid film*, *gas core with a ring-shaped liquid film*, *gas core with smooth-thin liquid film* dan *gas core with deformed interface*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode probabilitas karena pola aliran muncul bergantian pada *flowmeter* air rendah.

Sudarja dan Sukamta (2019) dalam penelitian aliran dua fase menggunakan campuran gas dan butanol pada pipa mini berdiameter 1,6 mm kemiringan 30°. Penelitian ini berfokus pada fraksi hampa dan pola aliran, dengan pola aliran yang

didapat yaitu *bubbly*, *slug*, *slug annular*, *churn*, dan *annular*. Korelasi eksperimental baru pada panjang *bubbly* dan *plug* diperoleh, kecepatan superfisial gas dan cairan mempengaruhi nilai fraksi hampa. Dalam penelitian ini pengamatan dilakukan menggunakan kamera berkecepatan tinggi dan pada fraksi hampa menggunakan metode *image digital processing*.

Jayadi dkk., (2015) menjelaskan tentang viskositas dan *surface tension* yang menyebabkan perubahan pada parameter aliran dua fase (fraksi hampa, pola aliran, peta pola aliran dan gradien tekanan). Zhao dkk., (2013) dalam penelitian juga menyatakan perbedaan karakteristik cairan minyak yang memiliki viskositas tinggi dan gas terdapat perbedaan signifikan terhadap cairan yang memiliki viskositas rendah. Sadatomi dkk., (2009) melakukan penelitian tentang efek tegangan permukaan pada aliran dua fase yang menghasilkan sifat cairan dan diameter pipa berpengaruh pada transisi pola aliran.

Cheng, (2016) menjelaskan *minichannel* memiliki rentang diameter 200 μm – 3 mm. Fazliogullari dkk., (2010) menyatakan tentang rentang ukuran diameter pembuluh darah arteri koronia manusia yaitu 2 mm, ini menjelaskan jika saluran *minichannel* dapat merepresentasi aliran darah manusia. Penelitian aliran dua fase mempresentasikan aliran darah manusia dilakukan oleh Sharan & Popel (2001). Didapatkan asumsi bahwa viskositas dalam lapisan bebas sel berbeda dari plasma sebagai akibat dari disipasi energi tambahan di dekat dinding yang disebabkan oleh gerakan sel darah merah di dekat lapisan bebas sel. Hal ini menjelaskan jika aliran dua fase dapat dikembangkan pada biomedik.

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai aliran dua fase untuk mempresentasikan aliran darah manusia, oleh karena itu investigasi fraksi hampa -dua fase udara – larutan sodium klorida dan glukosa pada pipa kapiler dengan kemiringan 60° terhadap horizontal penting untuk dilakukan untuk menunjang penelitian selanjutnya dibidang biomedik.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat diuraikan menjadi:

1. Bagaimana karakteristik nilai fraksi hampa pada aliran dua fase udara dan campuran larutan NaCl 0,9% serta glukosa pada pipa kapiler dengan kemiringan 60° ?
2. Bagaimana perbedaan konsentrasi glukosa 10% dan 5% terhadap fraksi hampa pada aliran dua fase udara dan campuran larutan NaCl 0,9% serta glukosa pada pipa kapiler dengan kemiringan 60° ?

1.3. Batasan masalah

Batasan masalah pada penelitian investigasi fraksi hampa pada aliran dua fase udara dan campuran larutan NaCl 0,9% serta glukosa pada pipa kapiler dengan kemiringan 60° , adalah sebagai berikut:

1. Suhu udara dalam kondisi *steady* yaitu 25°C dan tekanan 1 atmosfer
2. Tidak dipengaruhi dengan perpindahan kalor
3. Pipa kaca yang digunakan berdiameter 1,6 mm

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Memperoleh data dari hasil eksperimental nilai fraksi hampa yang terukur pada aliran dua fase udara dan campuran larutan NaCl 0,9% serta glukosa pada pipa kapiler dengan kemiringan 60°
2. Seberapa besar pengaruh perbedaan konsentrasi glukosa 10% dan 5% terhadap fraksi hampa pada aliran dua fase udara dan campuran larutan NaCl 0,9% serta glukosa pada pipa kapiler dengan kemiringan 60°

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan guna menunjang informasi mengenai karakteristik fraksi hampa (*void fraction*) dari aliran dua fase udara dan campuran larutan NACL 0,9% serta glukosa pada pipa kapiler dengan kemiringan 60° . Hasil penelitian ini sangat berguna untuk menambah pengetahuan karakteristik fraksi hampa pada pipa mini yang mempresentasikan aliran darah mausia.