

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fluida merupakan zat yang dapat mengalir dalam bentuk gas maupun cairan. Fluida juga merupakan substansi yang mampu mengalir saat diberi gaya. Fluida memiliki kemampuan untuk mengubah bentuknya dan cenderung bersifat tidak tetap. Fluida mampu membentuk benda-benda padat dengan berbagai bentuk sesuai dengan rongga yang dilewatinya (Jalaluddin dkk., 2019).

Aliran dua fase adalah aliran paling sederhana dan merupakan bagian dari aliran multifase, terdiri dari zat yang mengalir dalam satu aliran pada waktu yang sama. Aliran dua fase biasanya ditemukan pada pipa berukuran besar, pipa normal, pipa mini, dan pipa kecil. Aliran ini dibedakan oleh fase aliran (gas-cair, cair-padat, dan padat-gas), arah aliran (searah atau berlawanan arah), dan kedudukan saluran (tegak, mendatar atau miring).

Dalam industri minyak dan gas, ketika berbicara tentang aliran multifasa dapat menyebabkan perbedaan *flow regime* di dalam pipa vertikal, variasi dalam jenis aliran dapat terjadi tergantung pada sejumlah faktor, seperti kecepatan aliran, densitas, dan viskositas dari fluida yang terlibat. Adanya aliran multifasa di dalam pipa vertikal dapat menyebabkan *pressure loss* karena campuran gas dalam minyak (emulsi) serta gesekan antara fluida dan permukaan dalam pipa. Hal ini pada akhirnya akan berdampak pada efisiensi produksi yang optimal (Saputra dkk., 2023).

Pola aliran (*flow patern*), fraksi hampa (*void fraction*), serta gradien tekanan (*pressure gradient*) merupakan hal yang penting dalam aliran dua fase. Fraksi hampa adalah parameter yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi sifat-sifat aliran seperti panjang dan kecepatan pola aliran, serta frekuensi dan transisi pola aliran (Sukamta dkk., 2022).

Study sebelumnya oleh Sukamta, (2022) Pada konsentrasi 350 mg/dl dan 500 mg/dl, tidak terlihat pola aliran berbuih karena tegangan geser yang cukup tinggi dan menyebabkan tegangan permukaan menjadi tinggi. Ini terjadi karena konsentrasi minyak pada kedua konsentrasi tersebut sangat tinggi sehingga tidak dapat dideteksi oleh alat. Penelitian ini memfokuskan pada nilai fraksi hampa pada berbagai kecepatan superfisial cairan (J_L) mulai dari 0,041 m/s hingga 4,145 m/s, dan kecepatan superfisial gas (J_G) mulai dari 0,083 m/s hingga 74,604 m/s. Aliran dua fase dipengaruhi oleh kecepatan superfisial cairan dan superfisial gas, sehingga nilai fraksi hampa akan bervariasi ketika kecepatan superfisial gas meningkat. Ketika kecepatan superfisial cairan sangat kecil, nilai fraksi hampa akan meningkat.

Penelitian eksperimental telah dilakukan pada aliran dua fase udara-campuran air dan gliserin dalam pipa berdiameter 3 mm. Fluida kerja yang digunakan adalah campuran gliserin dan air-udara. Kecepatan superfisial gas dan cairan bervariasi pada kisaran 0,033 - 4,935 m / s dan 0,025 - 66,3 m / s dalam rentang yang luas. Pola aliran menjadi faktor penting dalam memperkirakan fraksi hampa. Pada aliran berbuih dan *slug*, fraksi hampa meningkat seiring dengan peningkatan kecepatan gas. Fraksi hampa yang diukur sama atau lebih besar daripada fraksi hampa homogen. Namun, pada pola aliran *churn*, *slug-annular*, dan *annular*, tidak terdapat korelasi yang jelas antara kecepatan gas dan fraksi hampa karena slip ratio yang tinggi antara gas dan cairan. Temuan menunjukkan bahwa pada aliran berbuih dan *slug*, fraksi hampa mendekati garis homogen, sementara pada aliran *churn*, *annular*, dan *slug-annular*, fraksi hampa jauh di bawah garis homogen. Hal ini menunjukkan bahwa rasio slip untuk pola aliran kedua lebih tinggi daripada 1 (Jayadi 2020).

Dari uraian di atas, sebagian besar studi yang telah dilakukan menggunakan pipa konvensional. Namun, belum ada penelitian yang secara khusus membahas tentang fraksi hampa yang terjadi pada *T-Junction* pipa mini dengan fluida glukosa-minyak dan udara. Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian fraksi hampa dengan larutan glukosa-minyak sebagai fluida dalam penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini untuk

mengumpulkan informasi dasar tentang karakteristik fraksi hampa terhadap variasi konsentrasi glukosa-minyak dan udara. Dengan menggunakan aliran dua fase melalui pipa mini *T-Junction*, penelitian mendatang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keefektifan proses penelitian tersebut.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui karakteristik nilai fraksi hampa yang terbentuk didalam aliran dua fase glukosa-minyak dan udara pada *T-junction* pipa mini.
- b. Mengetahui pengaruh konsentrasi minyak terhadap fraksi hampa aliran dua fase glukosa-minyak dan udara pada *T-junction* pipa mini.

1.3 Batasan masalah

Pada penelitian ini, tidak akan membahas secara detail dari kemungkinan yang terjadi.

Oleh karena itu, perlu pembahasan yang akan dibahas, antara lain:

- a. Penelitian dilakukan pada kondisi steady di suhu kamar.
- b. Asumsi tidak dipengaruhi perpindahan panas (adiabatik).

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendapatkan nilai fraksi hampa yang terbentuk dalam aliran dua fase glukosa-minyak dan udara pada *T-Junction* pipa mini.
- b. Mengetahui pengaruh konsentrasi minyak terhadap fraksi hampa pada aliran dua fase glukosa-minyak dan udara pada *T-Junction* pipa mini.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengumpulkan informasi dasar tentang karakteristik fraksi hampa terhadap konsentrasi glukosa-minyak dan udara. Dengan menggunakan aliran dua fase melalui pipa mini *T-Junction*, penelitian mendatang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keefektifan proses tersebut.