

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya kebutuhan energi menyebabkan usaha untuk terus mengembangkan sumber pembangkit energi baru semakin meningkat tak terkecuali pembangkit daya berukuran kecil (*micro-power generator*). Sumber pembangkit listrik skala kecil dapat digunakan sebagai sumber energi untuk mengoperasikan perangkat elektronik portabel seperti *laptop*, *handphone*, *camera*, maupun perangkat elektronik kecil lainnya. Saat ini sumber energi yang digunakan untuk dapat mengoperasikan peralatan-peralatan tersebut berasal dari baterai litium ion, namun baterai tersebut memiliki kapasitas penyimpanan energi yang terbatas dan waktu operasional yang singkat. Dengan semakin banyaknya penggunaan baterai tersebut juga mengakibatkan rusaknya lingkungan akibat bahan kimia berbahaya yang terkandung di dalam baterai. Hadirnya *micro-power generator* diharapkan dapat menghasilkan energi yang lebih besar serta jangka pemakaian yang lebih lama.

*Meso-scale combustor* merupakan salah satu bagian utama dalam *micro-power generator* yang berfungsi untuk mengubah energi kimia bahan bakar menjadi energi termal yang kemudian dikonversi menjadi energi listrik. *Meso-scale combustor* yang saat ini dikembangkan banyak menggunakan bahan bakar hidrogen sebagai bahan bakarnya, hal ini dikarenakan hidrogen memiliki kecepatan pembakaran yang tinggi hingga mencapai 200 cm/s. Namun untuk saat ini ketersediaan hidrogen di pasaran yang cukup terbatas membuat pemakaian hidrogen sebagai bahan bakar *meso-scale combustor* cukup rendah.

Di sisi lain terdapat bahan bakar hidrokarbon yang memiliki harga relatif lebih murah serta ketersediaannya di pasaran cukup banyak menyebabkan penelitian penggunaan bahan bakar hidrokarbon semakin berkembang. Penelitian telah banyak dilakukan untuk memperbaiki *flame stabilization limit* dan stabilitas api dalam *micro-scale combustor* dengan menggunakan *external heating* ataupun dengan katalis yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan pembakaran. Penggunaan *external heating* memerlukan energi tambahan untuk pemanasan dalam jumlah yang relatif besar, dan dirasa kurang efektif serta harga katalis sangat mahal. Sehingga diinginkan terciptanya *micro-scale combustor* dengan api dan pembakaran yang stabil tanpa menggunakan energi tambahan. Mikami, et al, 2013 melakukan penelitian untuk meningkatkan

kestabilan pembakaran di dalam *meso-scale combustor* dengan menggunakan *wire mesh* sebagai *flame holder* pada bahan bakar propana, dan didapatkan terciptanya api yang stabil di dalam *combustor* di dekat *wire mesh*.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya maka pada tugas akhir ini penyusun melakukan penelitian yang akan difokuskan pada bagaimana pengaruh jenis bahan bakar LPG dan metana terhadap karakteristik pembakaran yaitu *flame stabilization limit*, temperatur api, temperatur gas hasil pembakaran dan temperatur dinding dalam *meso-scale combustor* dengan *wire mesh* di dalamnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskan sebuah permasalahan yaitu: bagaimana pengaruh penggunaan bahan bakar LPG dan metana terhadap karakteristik pembakaran dalam *meso-scale combustor* dengan *wire mesh* di dalamnya.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menjadikan penelitian ini lebih terarah maka penulis akan memberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

- 1) Bahan bakar yang digunakan adalah LPG yang terdiri dari 50 % propana dan 50 % butana dan metana ( $\text{CH}_4$ ).
- 2) *Flame stabilization limit* untuk pembakaran stasioner bahan bakar LPG diasumsikan berdasarkan batas mampu nyala api untuk propana dan butana pada Tabel 2.1, yaitu 1,855 % untuk *lower limit* dan 8,795 % untuk *upper limit*.
- 3) Udara atmosfer digunakan sebagai *oxidizer*.
- 4) *Meso-scale combustor* terbuat dari *quartz glass tube*, dengan diameter dalam 3,36 mm dengan panjang 40 mm.
- 5) *Wire mesh* terbuat dari *stainless steel* dengan spesifikasi 60 *mesh*.
- 6) Proses pembakaran yang berlangsung adalah pembakaran *premixed*.
- 7) Karakteristik pembakaran yang diamati adalah *flame stabilization limit* visualisasi api, temperatur api, temperatur gas hasil pembakaran, dan temperatur dinding *combustor*.



### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan bakar LPG dan metana terhadap karakteristik pembakaran yaitu *flame stabilization limit*, visualisasi api, temperatur api, temperatur gas hasil pembakaran dan temperatur dinding dalam *meso-scale combustor* dengan *wire mesh* di dalamnya.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Dapat menerapkan teori dari hasil perkuliahan mengenai pembakaran.
2. Dapat mengetahui pengaruh penggunaan bahan bakar LPG dan metana terhadap karakteristik pembakaran, yaitu *flame stabilization limit*, visualisasi api, temperatur api, temperatur gas hasil pembakaran dan temperatur dinding dalam *meso-scale combustor*.
3. Dapat menyempurnakan penelitian sebelumnya mengenai pembakaran pada *meso-scale combustor* untuk mendapatkan *meso-scale combustor* yang bisa menghasilkan pembakaran yang stabil dengan densitas energi yang besar.
4. Dapat menjadi referensi atau acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai *meso-scale combustor*.

