

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya penggunaan energi dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat di Indonesia baik dalam bidang ekonomi, teknologi, dan lainnya, maka dengan keterbatasan sumber daya energi terutama energi fosil, pemerintah menerapkan pemanfaatan energi alternatif agar energi dapat dipergunakan secara optimal demi meningkatkan peranan energi tersebut.

Salah satu energi alternatif yang dapat dimanfaatkan dalam dunia modern ini salah satunya memanfaatkan hasil alam yang melimpah di Indonesia. Sebagai negara agraris, Indonesia merupakan negara yang berkembang dan memiliki sumber daya alam yang besar untuk pemenuhan kebutuhan energi di masa sekarang. Beberapa aspek yang mendukung hal tersebut antara lain aspek pertanian, perikanan, pertambangan, dan aspek-aspek lainnya yang membuat Indonesia menjadi negara yang kaya akan hasil alamnya. Sumber energi yang sangat berpotensi dan pemanfaatannya sangat besar di Indonesia salah satunya ialah limbah tongkol jagung.

Agar tongkol jagung tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi alternatif adalah menjadikannya sumber energi biomassa. Penggunaan tongkol jagung untuk keperluan bahan bakar sekitar 90% sedangkan limbah batang dan daun sekitar 30% dari potensi yang ada. Tongkol jagung memiliki kandungan karbon yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk mengeringkan 6 ton jagung dari kadar air 13,7% sampai 32,5% bahan bakar yang digunakan selama 7 jam diperlukan sekitar 30 kg tongkol jagung kering per jam (Alkuino, 2000).

Pemanfaatan biomassa yang efektif salah satunya adalah gasifikasi. Gasifikasi adalah suatu proses konversi bahan bakar padat menjadi gas mampu bakar (CO , CH_4 , dan H_2) melalui proses pembakaran dengan suplai udara terbatas antara 20% sampai 40% udara stoikiometri (Rinovianto, 2009). Proses ini berlangsung di dalam ruang bakar tertutup untuk memberikan konsentrasi proses pembakaran yang baik sehingga suhu oksidasi $>1000\text{ }^\circ\text{C}$ tercapai, didalam alat ini dimasukkan bahan

bakar biomassa dalam hal ini tongkol jagung yang mengalami reaksi oksidasi dengan udara, oksigen, uap air atau campurannya sehingga dihasilkan gas mampu bakar. Ruang bakar tersebut dinamakan reaktor atau *gasifier*. Salah satu jenis *gasifier* yang sering digunakan yaitu tipe *updraft gasifier*.

Beberapa rancangan dan penelitian *updraft gasifikasi single gas outlet* telah dilakukan oleh Seren (2013) dalam penelitiannya tentang tinjauan kinerja dari *venturi wet scrubber* terhadap produk gas mampu bakar dengan bahan baku tongkol jagung. Hasil penelitiannya menunjukkan efisiensi yang didapatkan *venturi wet scrubber* dalam mereduksi tar sebesar 67,5%. Selain itu Zuraida (2013) menggunakan bahan baku tempurung kelapa didapatkan efisiensi pada laju alir air optimal sebesar 50,81%. Yonki (2013) menggunakan bahan baku kayu karet didapatkan efisiensi sebesar 70,103%. Ketiga penelitian ini menggunakan variasi laju alir air pada *venturi wet scrubber* untuk mendapatkan kondisi yang optimum dalam mereduksi tar sehingga akan dihasilkan produk gas mampu bakar yang benar-benar bersih. Kelemahan pada penelitian ini adalah masih terdapatnya kebocoran pada aliran air pipa masuk *venturi wet scrubber*, air yang digunakan merupakan sirkulasi dari penggunaan sebelumnya yang mengakibatkan kebuntuan pada pipa dan rotameter.

Berdasarkan penelitian di atas, maka akan dilakukan kembali pengembangan terhadap alat gasifikasi sistem *updraft* dari penelitian sebelumnya dengan modifikasi seperti penambahan *cyclone*, perubahan kerja *venturi wet scrubber* yang sebelumnya *co-current* menjadi *counter current* serta penambahan bak penyuplai air agar tidak digunakan sistem air bersirkulasi yang diharapkan dapat meminimalisir tar sehingga dihasilkan produk *syngas* yang bersih.

Selain daripada pemasangan *venturi wet scrubber* tipe *counter current*, bagian lainnya yang dipasang salah satunya ialah pada ruang pembakaran, pada penelitian sebelumnya *grate* yang terpasang berbentuk piringan plat, maka *grate* pada penelitian yang terpasang ini berbentuk kerucut, sehingga pada saat abu hasil pembakaran dapat mudah ditampung dan dikeluarkan dan juga tidak terperangkap dalam sistem yang mengakibatkan terganggunya proses pembakaran.

Agar jumlah tar atau partikel pengotor yang terdapat pada gas dapat tereduksi lebih baik dan gas yang dihasilkan jauh lebih bersih, maka pada penelitian ini akan ada penambahan sistem *Gas Cleaning* baru yang pada penelitian sebelumnya tidak terpasang yaitu *cyclone* dan *wet impinger*.

Selain dari itu, air suplai yang dimanfaatkan sebagai air proses pada sistem nantinya akan disuplai melalui bak penampung dengan aliran terbuka. Artinya adalah air yang telah dipakai tidak lagi disirkulasikan atau langsung di pisahkan sehingga pengotor-pengotor dalam air tidak ikut kembali ke dalam peralatan dan air yang digunakan benar-benar bersih dan baru. Jika dilihat dari penelitian sebelumnya, pipa pada sirkulasi air menuju peralatan mengalami kerusakan yang diakibatkan air yang telah dipakai untuk menangkap tar dan zat pengotor masih disirkulasikan kembali ke dalam peralatan. Maka dari itulah, tar dan pengotor akan ikut kembali lalu menumpuk dan menyumbat aliran air pada pipa.

1.2 Tujuan

Tujuan dari proses gasifikasi berbahan baku tongkol jagung ini yaitu :

1. Menentukan laju alir air optimal dengan variasi 8, 12 dan 16 liter/menit dalam menangkap tar pada *venturi wet scrubber*.
2. Mengetahui penurunan temperatur *syngas* paling maksimal pada *venturi wet scrubber* dengan variasi laju alir air 8, 12 dan 16 liter/menit.
3. Mengevaluasi kinerja *Venturi Scrubber* pada alat gasifikasi sistem *updraft single gas outlet*.

1.3 Manfaat

Beberapa manfaat yang akan didapatkan pada penelitian ini antara lain :

1. Hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai referensi / kepustakaan bagi peneliti-peneliti untuk melakukan pengembangan teknologi gasifikasi.
2. Sebagai alat tepat guna yang dapat digunakan Mahasiswa Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dalam Job Praktikum “Teknologi Biomassa”.
3. Memberikan informasi bahwa limbah tongkol jagung yang telah menjadi arang dapat dimanfaatkan menjadi *syngas*.

1.4 Perumusan Masalah

Pada proses gasifikasi yang dilakukan dalam penelitian ini diharapkan mampu memproduksi gas mampu bakar yaitu CO, CH₄ dan H₂. Terlebih lagi gas yang dihasilkan dari hasil pembakaran harus benar-benar bersih sehingga tidak menyebabkan pencemaran atau polusi terhadap lingkungan. Penyebabnya antara lain tar yang menyebabkan kerak pada sistem perpipaan dan peralatan pengguna gas, mengganggu pernapasan dan merusak lingkungan. Untuk menghasilkan produk gas bersih dan ramah lingkungan, maka rancangan sistem gasifikasi tersebut ditambahkan dan dimodifikasi pada bagian sistem *Gas Cleaning*, salah satunya yaitu *venturi wet scrubber* tipe *counter current*. Pengujian pada *venturi wet scrubber* dilakukan agar dapat menentukan laju alir air sehingga didapatkan laju alir air optimal untuk mendapatkan produk gas mampu bakar dengan pengurangan atau penghilangan jumlah tar pada gas. Dengan memperoleh laju alir tersebut maka akan didapatkan juga efisiensi penyerapan tar yang menunjukkan efisiensi kinerja dari *venturi wet scrubber* tipe *counter current*.