

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi domestik bahan bakar minyak terus meningkat sehingga membawa Indonesia sebagai *net oil importet*, dimana kita ketahui energi fosil merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui, sehingga substitusi energi non fosil dengan memanfaatkan sumber energi alternatif secara lebih optimal dan menggunakan pengembangan teknologi merupakan suatu langkah yang tepat. Salah satu energi alternatif yang sekarang sedang dikembangkan adalah energi yang berasal dari bahan-bahan organik, hal ini dikarenakan senyawa organik tersebut tergolong energi yang dapat diperbaharui. Salah satunya yaitu berupa limbah biomassa yang jumlahnya dari waktu ke waktu semakin bertambah.

Indonesia khususnya Sumatera Selatan merupakan salah satu daerah penghasil kelapa terbesar dengan luas areal pada tahun 2013 mencapai 66,898 ha, dengan total produksi sebesar 60.070 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2014). Pemanfaatan buah kelapa umumnya hanya daging buahnya saja, sedangkan hasil sampingan berupa tempurung kelapa baru sebatas dibakar untuk dijadikan arang. Bobot tempurung kelapa sekitar 15-19 % dari berat keseluruhan buah kelapa. Dengan demikian secara rata-rata terdapat sekitar 10 ribu ton tempurung kelapa yang dihasilkan. Padahal tempurung kelapa merupakan biomassa yang belum termanfaatkan sepenuhnya dan memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, yaitu sekitar 3900 – 4500 Kcal/Kg. Biomassa adalah sumber energi terbarukan yang berbasis pada siklus karbon. Kandungan Karbon (C) yang ada pada tempurung kelapa sebesar 47,89 % (Najib, et al, 2012). Biomassa dapat dikonversi menjadi sumber energi lain melalui proses-proses tertentu, yaitu pembakaran (*combustion*), pirolisis dan gasifikasi. Jika ditinjau dari sisi ketersediaan bahan baku dan kandungan Karbon yang dimiliki tempurung kelapa, maka tempurung kelapa dapat dijadikan opsi sebagai bahan bakar alternatif.

Teknologi yang dapat digunakan dalam pemanfaatan biomassa adalah dengan teknologi gasifikasi. Gasifikasi adalah suatu proses konversi bahan bakar padat menjadi gas mampu bakar (CO, CH₄, dan H₂) melalui proses pembakaran

dengan suplai udara terbatas. Proses ini berlangsung di dalam ruang bakar tertutup untuk memberikan konsentrasi proses pembakaran yang baik sehingga suhu oksidasi >1000 °C tercapai, didalam alat ini dimasukkan bahan bakar biomassa dalam hal ini tempurung kelapa 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 Gustiningtias (2013) dalam penelitiannya tentang pengaruh laju alir air *venturi wet scrubber* terhadap produk gas mampu bakar dengan bahan baku tempurung kelapa. Hasil penelitiannya menunjukkan efisiensi yang didapatkan *venturi wet scrubber* dalam mereduksi tar sebesar 50,81%. Selain itu Novita (2013) menggunakan bahan baku tongkol jagung didapatkan efisiensi pada laju alir air optimal sebesar 67,5%. Volta (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 diharapkan produk gas mampu bakar akan 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 penyempurnaan terhadap alat gasifikasi sistem *updraft* dari penelitian sebelumnya dengan penambahan beberapa pembersih gas seperti *cyclone* dan *Synthetic Gas Washer*, 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.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mendapatkan prototipe gasifikasi biomassa (tempurung kelapa) sistem *updraft single gas outlet*.
2. Mendapatkan laju alir air optimum pada *venturi scrubber* dalam mereduksi tar dari produk gas hasil gasifikasi biomassa tempurung kelapa.
3. Mendapatkan efisiensi *venturi scrubber* pada alat gasifikasi sistem *updraft single gas outlet*.

1.3 Manfaat

Adapun kontribusi atau manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini, dapat Mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, khususnya dibidang diversifikasi energi dengan mengembangkan teknologi gasifikasi serta mampu menghasilkan alat tepat guna yang dapat digunakan oleh mahasiswa teknik energi Politeknik Negeri Sriwijaya dalam Praktikum Biomassa, dengan demikian gas mampu bakar yang dihasilkan limbah biomassa dapat digunakan oleh masyarakat sebagai pengganti bahan bakar menjadi bahan bakar alternatif.

1.4 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini diharapkan prototipe gasifikasi mampu memproduksi gas mampu bakar yaitu CO, CH₄ dan H₂ yang bersih dari pengotor, maka rancangan sistem gasifikasi tersebut ditambahkan sistem *Gas Cleaning* yaitu *cyclone*, *venturi wet scrubber* tipe *counter curren*, *wet impinger*, dan separator. Pengujian ini difokuskan pada *venturi wet scrubber* yaitu untuk mengetahui pengaruh laju alir air terhadap produk syngas. Pada *venturi wet scrubber* akan di uji coba beberapa laju aliran air sehingga didapatkan laju alir air optimal dalam menghasilkan produk gas mampu bakar dengan pengurangan atau penghilangan jumlah tar pada gas.