

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini penelitian yang berkonsentrasi pada energi terbarukan dengan metode gasifikasi maupun pirolisis dengan bahan baku biomassa telah banyak dilakukan. Dari proses gasifikasi dan pirolisis telah mampu dihasilkan bahan bakar gas mampu bakar yang baik (Rub, 2008). Namun demikian, proses gasifikasi dan pirolisis juga menghasilkan gas terkondensasi yang dapat menyebabkan masalah khususnya jika hendak digunakan pada mesin pembakaran dalam (*IC Engine*) yaitu tar (Yamazaki, dkk., 2005). Tar adalah gas dari hasil gasifikasi ataupun pirolisis yang dapat dikondensasi dan umumnya mempunyai ikatan karbon diatas C_6 (Zwart, 2009).

Untuk mengatasi masalah tar tersebut, sekarang ini beberapa peneliti mengembangkan berbagai metode untuk pereduksian tar. Metode yang dilakukan untuk mereduksi tar yang terkandung dalam *producer gas* dapat dilakukan dengan cara fisika dan kimia (Nair, dkk., 2004). Metode fisika yang umum dilakukan untuk pereduksian tar adalah dengan menggunakan *scrubber* (*wet* atau *dry*). Penelitian tersebut mampu mereduksi tar dari konsentrasi awal keluar *siklon* 3,348 g/m^3 menurun hingga sebesar 0,162 sampai 0,210 g/m^3 atau sekitar 90%. Tetapi, *wet scrubber* mempunyai beberapa kelemahan terutama pada proses pembilasan (Bartocci, 2002). Penggunaan *wet scrubber* mempunyai keuntungan dan kelemahan. Keuntungan penggunaan *wet scrubber* adalah berkurangnya konsentrasi tar dan mudah dikontrol. Sedangkan kelemahan penggunaannya adalah menurunnya nilai kalor, terjadi pendinginan gas, dan meningkatnya kadar air *producer gas* (Belgiorno, dkk., 2003). Hal tersebut disebabkan karena temperatur *producer gas* yang keluar dari *siklon* lebih dari 100°C dapat meningkatkan kadar air yang terkandung pada *producer gas*. Air pembilas akan ikut menguap karena pengaruh temperatur *producer gas* berada di atas titik didih air.

Metode lain juga dikembangkan untuk pereduksian tar yaitu dengan metode oksidasi parsial. Metode ini menggunakan proses reaksi kimia dengan

menambahkan udara ke *producer gas* pada kondisi temperatur tertentu. Reaksi tar dengan udara diharapkan dapat menghasilkan senyawa baru, sehingga tar dapat direduksi. Hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan adalah pencapaian reduksi tar sekitar 89%. Konsentrasi tar yang didapatkan dari hasil metode oksidasi parsial adalah sekitar 3 g/m^3 (Efrilistianto, 2011). Konsentrasi tar tersebut belum diizinkan masuk ke dalam mesin pembakaran dalam (*IC Engine*) karena nilainya masih berada diatas standar normal syarat batas tar sebesar ($<100 \text{ mg/Nm}^3$) (Nussbaumer, dkk., 1998). Hal tersebut menjadi salah satu kelemahan dari teknik pereduksian tar dengan metode oksidasi parsial. Kelemahan lain yang dimiliki metode ini adalah pada proses oksidasinya. Metode ini menggunakan udara, sehingga dimungkinkan pada waktu oksidasi akan terjadi proses pembakaran antara udara dengan *producer gas*. Hal tersebut akan mempengaruhi kualitas dari *producer gas* yang dihasilkan. Dampak yang fatal adalah menurunnya nilai kalor yang disebabkan berkurangnya kadar gas yang mampu dibakar (Efrilistianto, 2011).

Metode-metode pereduksian tar di atas belum dapat mereduksi tar secara optimum, maka diperlukan metode lain yang lebih efektif. Oleh karena itu, penelitian ini berorientasi pada pengurangan tar *producer gas* dengan metode *tar cracking* menggunakan plasma. Alasan pemilihan metode *tar cracking* menggunakan karena dapat menghasilkan energi panas yang berlebih sehingga dapat dimanfaatkan untuk melakukan proses *cracking* (Han, dkk., 2006).

1.2. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi pada:

1. Biomassa yang digunakan pada proses gasifikasi adalah sekam padi kering dengan kadar air 10%-15% mengabaikan ukuran dan jenis padi.
2. *Gasifier* yang digunakan adalah *updraft gasifier*.
3. Proses gasifikasi dilakukan pada temperatur $\pm 650^\circ\text{C}$.
4. Tar yang dimaksud adalah gas cair yang diperoleh dari hasil kondensasi *producer gas* pada temperatur -5°C sampai dengan 3°C .
5. Pembangkit Plasma dengan kapasitas tegangan 97 Volt dengan arus 40 Ampere.
6. *Isopropanol* digunakan untuk melarutkan tar.

1.3. Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh arus/*current* dari pembangkit plasma terhadap konsentrasi tar dalam *producer gas* yang direduksi pada waktu proses *cracking*?
2. Bagaimana komposisi tar sebelum dan sesudah melewati reaktor plasma?

1.4. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh arus pembangkit plasma dalam pereduksian tar *producer gas* pada hasil gasifikasi sekam padi.
2. Mengetahui komposisi tar sebelum dan sesudah melewati reaktor plasma.

Manfaat penelitian:

1. Diperolehnya konsentrasi tar di bawah $0,1 \text{ g/m}^3$.
2. Didapatkan kualitas *producer gas* yang baik dengan konsentrasi tar yang sangat rendah.
3. Didapatkan metode pereduksian tar yang lebih efektif dibandingkan penelitian sebelumnya.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan dan manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah serta sistematika penulisan.
- BAB II : Dasar teori, berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan proses tar *cracking* menggunakan teknologi plasma serta proses gasifikasi dan plasma.
- BAB III : Metodologi penelitian, menjelaskan peralatan yang digunakan, tempat dan pelaksanaan penelitian, langkah-langkah percobaan dan pengambilan data.
- BAB IV : Data dan analisa, menjelaskan data hasil pengujian.
- BAB V : Penutup, berisi tentang kesimpulan dan saran.