

## Produksi Bahan Bakar Gas Dari Gasifikasi Biji Karet

Agus Aktawan <sup>1,\*</sup>, Zaki Alaziz Nasution <sup>1</sup>, Fajar Maydian Seto <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55191

\*agus.aktawan@che.uad.ac.id

### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara penghasil karet yang melimpah. Buah atau biji karet merupakan salah satu biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan syngas dengan metode gasifikasi. Proses gasifikasi menggunakan alat gasifier. Pada penelitian ini digunakan variabel bebas berupa massa biji karet. Sedangkan variabel terikat yang akan didapatkan yaitu berupa jumlah syngas, waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan syngas dan persen komponen syngas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak massa biji karet, maka semakin banyak syngas yang dihasilkan dan semakin lama pula waktu yang dibutuhkan. Berdasarkan analisis syngas, didapatkan hasil sebesar 2,646% CO, 17,4753% CH<sub>4</sub> dan 3,439% H<sub>2</sub>. Sehingga buah atau biji karet merupakan salah satu biomassa yang dapat digunakan sebagai bahan baku gasifikasi dalam memenuhi kebutuhan energi terutama bahan bakar gas.

**Kata kunci:** terdiri dari 3-5 kata

### ABSTRACT

*Indonesia is a country that produces a lot of rubber. Rubber fruit or seeds are a type of biomass that can be utilized as the primary ingredient in the gasification process to create syngas. A gasifier is used in the gasification process. Rubber seed mass was employed as the independent variable in this study. The volume of syngas, the time required to manufacture syngas, and the percentage of syngas components will all be retrieved as dependent variables. The study's findings indicate that the amount of syngas produced and the time required increase as rubber seed mass increases. The findings of the syngas analysis were 2.646% CO, 17.4753% CH<sub>4</sub>, and 3.439% H<sub>2</sub>. In order to meet energy needs, particularly those for gas fuel, rubber fruit or seeds are a type of biomass that can be used as the starting material for gasification.*

**Keywords:** terdiri dari 3-5 kata

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil karet kedua terbesar di dunia, dengan areal perkebunan karet yaitu sekitar 3,4 juta ha pada tahun 2008 dengan produksi mencapai 2,76 juta ton (Dirjen Perkebunan, 2008). Pada industri karet hasil utama yang diambil dari tanaman karet adalah lateks. Sementara itu biji karet masih belum dimanfaatkan dan dibuang sebagai limbah. Padahal biji karet tersedia dalam jumlah yang banyak. Setiap pohon tanaman karet dapat menghasilkan 800 biji karet pertahun. Jika lahan seluas 1 hektar, dapat ditanami sebanyak 400 pohon karet, maka untuk

lahan seluas 1 hektar diperkirakan dapat menghasilkan 5.050 kg biji karet per tahunnya (Siahaan, et al., 2011). Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah dari biji karet yang tersebar lebih dari cukup untuk pembuatan biomassa jika secara kasar dikumpulkan dan dikelola langsung ke bidang pengelolaan biomassa yang tersedia, namun hal tersebut masih belum banyak dipahami oleh kalangan petani karet.

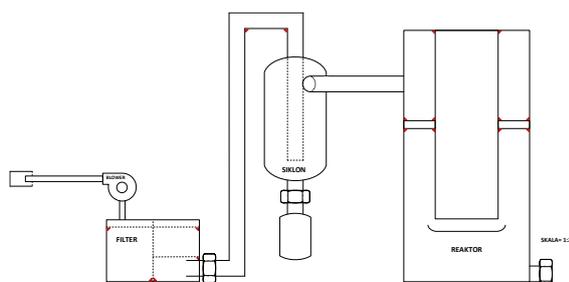
Biji karet masak terdiri dari 70% kulit buah dan 30% biji karet. Biji karet terdiri dari 40% tempurung dan 60% tempurung daging biji, dimana variasi proporsi kulit dan daging buah tergantung

pada kesegaran biji. Biji karet yang segar memiliki kadar minyak yang tinggi dan kandungan air yang rendah. Akan tetapi biji karet yang terlalu lama disimpan akan mengandung kadar air yang tinggi sehingga menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik. Biji segar terdiri dari 34,1% kulit, 41,2% isi dan 24,4% air, sedangkan pada biji karet yang telah dijemur selama dua hari terdiri dari 41,6% kulit, 8% air, 15,3% minyak dan 35,1% bahan kering (Swem, 1964).

Gasifikasi merupakan suatu teknologi proses konversi bahan padat menjadi gas yang mudah terbakar. Bahan padat yang dimaksud dari bahan bakar padat misalnya, biomassa, batubara, dan arang. Gas yang dimaksud adalah gas-gas yang dihasilkan dari proses gasifikasi seperti  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ , dan  $\text{CH}_4$ . Gas-gas yang dihasilkan tersebut dapat lebih mudah dimanfaatkan dibanding dengan biomassa aslinya. Produk gas mampu bakar berupa  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$  dapat digunakan sebagai bahan bakar motor penggerak generator untuk membangkitkan energi listrik (Susanto, 2014).

## 2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian diawali dengan persiapan bahan baku berupa biji karet diperoleh dari beberapa perkebunan karet di Lampung dan di Kalimantan selatan yang dimana merupakan limbah dari perkebunan karet. Adapun peralatan yang digunakan ialah: unit gasifikasi atau gasifier terdapat pada Gambar 1, korek api, gelas ukur, termocouple, timbangan, dan vacuum tube.



**Gambar 1.** Unit gasifikasi yang dilengkapi siklon, filter, dan blower

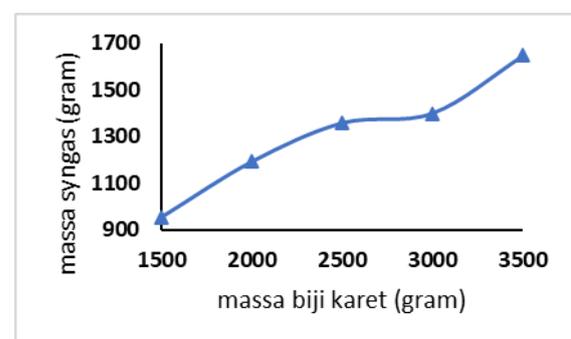
Penelitian dimulai dari menimbang biji karet sesuai variabel 1500, 2000, 2500, 3000, 3500 gram. Biji karet yang sudah ditimbang lalu dimasukkan ke dalam

reaktor gasifikasi. Biji karet yang ada di dalam reaktor gasifikasi disulut dengan bantuan sedikit arang dimana aliran udara dibantu dengan blower. Setelah biji karet mulai terbakar, reaktor ditutup agar aliran fluida cukup dari inlet udara sampai output yang dilewatkan filter. Selama proses pembakaran, tar yang merupakan hasil samping pembakaran dikeluarkan pada waktu-waktu tertentu agar tidak mengganggu pengeluaran gas. Tar yang sudah dikeluarkan diukur volumenya dan kemudian diukur densitasnya di laboratorium. Setelah proses pembakaran selesai, abu atau sisa pembakaran ditimbang, perlu diperhatikan bahwa biji karet harus benar benar kering untuk memudahkan selama proses pembakaran.

Data-data yang diambil selama pengujian adalah temperatur di dalam reaktor (suhu atas dan suhu bawah) dengan interval waktu 10 menit. Pengambilan *syngas* dilakukan dengan menggunakan suntikan dan kemudian dimasukkan ke dalam *vacuum tube* untuk diuji di laboratorium. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dari *syngas* yang dihasilkan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa pengaruh massa biji karet terhadap massa syngas, pengaruh massa biji karet dan lama produksi syngas, serta kandungan syngas. Pengaruh massa biji karet terhadap massa *syngas* ditunjukkan pada Gambar 2.

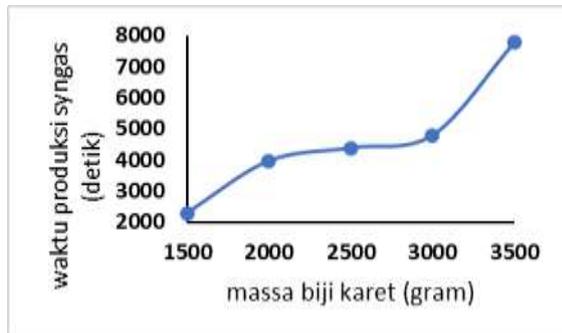


**Gambar 2.** Pengaruh massa biji karet terhadap massa syngas

Dari Gambar 2. dapat diketahui pengaruh massa biji karet terhadap massa syngas yang dihasilkan dari proses gasifikasi. Semakin besar massa biji karet

maka massa syngas juga akan semakin besar.

Pengaruh massa biji karet terhadap waktu produksi syngas ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Pengaruh massa biji karet terhadap waktu produksi syngas

Dari Gambar 3. dapat diketahui pengaruh massa biji karet terhadap waktu produksi syngas yang dihasilkan dari proses gasifikasi. Semakin besar massa biji karet maka waktu produksi syngas juga akan semakin besar.

Hasil analisis kandungan syngas terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kandungan syngas

Komposisi	Konsentrasi (% vol.)
CO	2,646
CH <sub>4</sub>	17,475
H <sub>2</sub>	3,439

Dari Tabel 1. tersebut dapat diketahui bahwa CH<sub>4</sub> memiliki konsentrasi tertinggi dalam analisis syngas dengan konsentrasi 17,475% , dalam arti CH<sub>4</sub> memiliki peran terbesar dalam menghasilkan gas mampu bakar atau syngas. Kemudian H<sub>2</sub> sebesar 3,439% dan 3,544% dan disusul dengan kandungan CO 2,646% pada syngas.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak massa biji karet, maka semakin banyak pula syngas yang dihasilkan selama proses gasifikasi. Begitu juga semakin banyak massa biji karet, maka semakin lama pula waktu pengeluaran syngas. Dari kedua variable terikat ini terdapat keselarasan, yaitu

antara berat syngas dan waktu pengeluaran syngas semakin meningkat sejalan dengan penambahan jumlah umpan biji karet. Pada analisis syngas diketahui pada 10 ml syngas mengandung CH<sub>4</sub> 17,475%, H<sub>2</sub> 3,439%, dan CO 2,646%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anil, Jain Kr.dan John Goss R. 2003.*Determination Of Reactor Scalling Factor for Throatless Risk Husk Gasifier*,International JournalBiomass & Bioenergy. Vol. 18, No. 3:249-256.
- Barker, N. 1998. Gas turbines. Reciprocating engines, and other conversion devices in biomass go electricity system. Report prepared for the IEA biomass gassification activity AEAT.4288. AEA Thecnology, oxon, uk. pp:500
- D. Setiawan, 2011.*Karakteristik Proses Gasifikasi Downdraft Berbahan Baku Sekan Padi Dengan Desain Sistem Pemasukan Biomassa Secara Kontinyu Dengan Variasi Perbandingan Udara-Bahan Bakar (AFR)*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin FTI-ITS, Surabaya, Indonesia.
- D. Wulandari, 2009. *Pengaruh Variasi Perbandingan Udara-Bahan Bakar Terhadap Warna dan Temperatur Api Pada Gasifikasi Reaktor Downdraft Berbahan Baku Sekam Padi*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin FTI-ITS, Surabaya, Indonesia.
- F. Ardianto, 2011. *Karakterisasi Proses Gasifikasi Biomassa Serpihan Kayu Pada Reaktor Downdraft Sistem Batch Dengan Variasi Air Fuel Ratio (AFR) Dan Ukuran Biomassa*. Purwantana. 2007. *Pengembangan Gasifier Untuk Gasifikasi Limbah Padat Pati Aren (Arenga Pinnata Wurmb)*. Agritech. Vol. 27. No. 3.
- Rinovianto. 2012. *Karakteristik Gasifikasi Pada Updraft Double Gas Outlet Gasifier Menggunakan Bahan Bakar Kayu*

- Karet*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Susanto, Herri, 2014. *Teknologi Gasifikasi*. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi, Bandung.
- Tokan, albertus. M.A.E., 2011. *Uji efisiensi gasifier UB-03-01*. Laporan penelitian, jurusan fisika, fmipa. Universitas brawijaya, malang.
- Tim Penebar Swadaya. 2008. *Panduan Lengkap Karet*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Yokoyama, Shinya. 2008. *Panduan untuk Produksi dan Pemanfaatan Biomassa*. The Japan Institute of Energy, Jepang.