

## **APLIKASI FLEXIBLE TANK DARI KARET SEBAGAI PENAMPUNG BIOGAS PORTABLE**

(Application of Flexible Tank from Rubber as Portable Storage of Biogas)

**Armansyah H. Tambunan<sup>1)</sup>, Salundik<sup>2)</sup>, Mohamad Solahudin<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Dep. Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB

<sup>2)</sup>Dep. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan IPB

### **ABSTRAK**

Dua alasan utama untuk menyimpan biogas ataupun bio-methan adalah: 1) penyimpanan untuk penggunaan di tempat yang sama pada waktu berbeda, dan 2) penyimpanan sebelum/setelah didistribusikan ke tempat berbeda dari tempat produksi biogas tersebut. Tangki fleksibel dari karet diharapkan dapat memberi keuntungan, dibanding tangki plastik. Akan tetapi, masalah yang dihadapi adalah cara pengisian biogas ke tangki penampungan karena tekanan di bio-digester lebih rendah dari tekanan dalam tangki penampungan. Hal ini dapat diatasi dengan perancangan pompa pengisian yang sesuai dengan sifat fisik dan termodinamik biogas.

Pada penelitian ini telah dilakukan kajian termodinamika terhadap sampel biogas yang diperoleh dari instalasi digester yang ada di sekitar Bogor, dan perancangan pompa pengisian berdasarkan hasil kajian tersebut. Kajian termodinamika terhadap sampel biogas menunjukkan bahwa pengempaan biogas ke tekanan 0,5 MPa tidak menyebabkan terjadinya perubahan status gas. Rancangan pompa pada prinsipnya merupakan modifikasi pompa udara yang biasa digunakan untuk pengisian udara ban kendaraan. Kemampuan tekan pompa dapat mencapai 5 atmosfer (0,5 MPa) sehingga diharapkan dapat mengatasi tekanan balik dari tangki karet yang akan digunakan sebagai tempat penyimpanan biogas. Energi yang diperlukan untuk melakukan pemompaan dapat dipenuhi dengan tenaga manusia. Penambahan biaya akibat aplikasi *Flexible Tank* akan menambah biaya operasional tahunan sebanyak Rp. 213.309/ tahun. Biaya tersebut akan meningkatkan harga per unit output biogas menjadi Rp. 0,824/ kkal. Peningkatan biaya energi ini masih relatif kecil dibandingkan dengan biaya energi minyak tanah.

Kata kunci: Tangki fleksibel, properti termodinamika, metan, karbondioksida, teknologi ekonomi.

### **ABSTRACT**

Biogas is required to be stored due to two main reasons: 1) the biogas has to be used at the same place where it is produced but at different time from the production time, 2) the biogas has to be distributed to other places than the production place. Flexible tank made of rubber is expected as an advantageous storage option for biogas, compared to plastic tank. However, the charging process of the gas from digester to the storage needs external energy since the tank pressure is higher than the digester. This problem can be overcome by a suitable design of pumping system based on thermophysical and thermodynamic properties of the gas.

In this research, thermodynamic study on biogas sample obtained from digester owned by small husbandry in Bogor has been performed, and preliminary design of the pumping system based on the study has been done. The study showed that compression of the gas up to 0.5 MPa exerted no changes to the gas state. The design of the pump is basically a modification of air pump normally used for inflating tires, and capable in producing the required pressure to overcome the back pressure induced from the tank charging process. The tank application would increase annual operation cost of the installation system as

much as Rp. 213 309,-. Additional operation cost increases the gas price to Rp. 0.824 per kcal. However, this price is still lower than the price of kerosene.

Keywords: Flexible tank, thermodynamic properties, methane, carbondioxide, techno-economic.

## PENDAHULUAN

Teknologi biogas, sebagai energi alternatif yang bersifat terbarukan, telah banyak diterapkan di masyarakat. Akan tetapi, penggunaan di masyarakat umumnya tidak menggunakan tangki penampung sehingga dapat menimbulkan beberapa masalah, seperti ketidak-stabilan tekanan dan aliran gas yang memungkinkan terjadinya tekanan balik gas ke digester. Beberapa instalasi menggunakan tabung penampung dari plastik atau bahan lain, dan memerlukan penekanan tambahan agar biogas dapat mengalir dengan baik ke tungku pembakaran. Disamping berbahaya, tangki seperti ini juga sangat tidak praktis pada saat digunakan, sehingga mengurangi minat dalam memanfaatkan biogas tersebut sebagai sumber energi alternatif.

Dua alasan utama untuk menyimpan biogas adalah: 1) penyimpanan untuk penggunaan di tempat yang sama pada waktu berbeda, dan 2) penyimpanan sebelum/setelah didistribusikan ke tempat yang berbeda dari tempat produksi biogas tersebut. Penyimpanan biogas, baik untuk penggerak maupun untuk tungku, biasanya dikombinasikan dengan komponen utama lainnya. Penggunaan tangki penampung bermanfaat untuk meningkatkan keselamatan pada saat penggunaan biogas tersebut. Sistem penyimpanan yang paling sederhana dan murah adalah penyimpanan pada tekanan rendah, yang umumnya diterapkan untuk penyimpanan di tempat yang sama dengan tempat produksi tapu untuk penggunaan pada waktu berbeda.

Tangki *fleksibel* dari karet diharapkan dapat menjadi alternatif yang baik sebagai penampung biogas, dibandingkan plastik. Penggunaan karet sebagai tangki *flexible* dinilai memiliki beberapa keunggulan, antara lain kemampuan pengembangan volume tangki *flexible* dapat meningkatkan kapasitas penampungan, serta dapat dikemas dalam ukuran yang relatif kecil sehingga memudahkan transportasinya. Disamping itu, energi kinetik yang berasal dari