

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Persoalan energi menjadi sangat penting di dunia saat ini, mengingat seluruh sistem dan dinamika kehidupan manusia bergantung pada energi sebagai penggerak kehidupan di berbagai sektor. Dengan berkurangnya sumber energi fosil, pemerintah melalui Peraturan Pemerintah no 79 tahun 2014 mengenai Kebijakan Energi Nasional yakni mempercepat produksi serta pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT), dan pengurangan konsumsi energi fosil (Judhi Purdhiyanto dkk, 2016).

Biogas merupakan salah satu solusi sumber kebutuhan energi alternatif. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari penguraian bahan organik menggunakan mikroorganisme dalam keadaan anerob (Wahyuni, 2015). Biogas dapat digunakan untuk memasak, Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg), dan bahan bakar motor atau genset (Haryanto, 2014). Biogas memiliki keunggulan lebih ramah lingkungan dibanding dengan sumber energi fosil seperti BBM (Wahyuni, 2015).

Menurut Ramaraj (2015), Komposisi biogas sebagian besar terdiri dari campuran 40-70% CH₄, dan 30-60% CO₂. Nilai kalor yang dihasilkan biogas kisaran 4800-6200 kkal/m³. Nilai ini lebih rendah dibanding nilai kalor metana murni sebesar. 8900 kkal/m³ (Mara, 2012). Hal tersebut dikarenakan adanya campuran gas CO₂ membuat panas yang dihasilkan biogas kurang maksimal, serta CO₂ dapat mengakibatkan korosi pada peralatan instalasi biogas (Zelege, Gizachew Assefa, 2014). Oleh karena itu diperlukannya pemurnian biogas.

Adanya kandungan hidrogen sulfida (H₂S) dalam biogas yaitu 10-40 ppm menjadi masalah dalam menggunakan biogas secara langsung karena dapat merusak peralatan dan mencemari lingkungan (Elisabeth, 2010). Untuk itu biogas perlu dimurnikan dari kandungan hidrogen sulfida sebelum digunakan sebagai bahan bakar.

Metode absorpsi biogas menggunakan *packed column* banyak digunakan dalam pemurnian biogas. Pada umumnya *packed column* terbuat dari bahan inert dan material yang murah seperti tanah liat, *porcelain* , grafit atau plastik (Geankoplis 3rd, 1978).

MEA adalah suatu basa yang relatif kuat dengan laju reaksi cepat, dan menurunkan konsentrasi CO₂ (Dang dan Rochelle, 2003). Terjadi reaksi *reversible* dan eksotermis di antara MEA-CO₂ dengan menyuplai panas ke sistem (Krumdieck dan Wallace, 2008). Proses absorpsi terjadi pada temperature 70°C (Lin dan Shyu, 2000). Dengan menyerap CO₂ pada biogas, maka kemurnian kandungan CH₄ akan meningkat. MEA memiliki kapasitas penyerapan fisik dan kimia yang dipengaruhi oleh suhu, tekanan, tambahan gas, dan konsentrasi larutan MEA.

Isian kolom (*Packing*) adalah suatu bahan isian pada kolom absorpsi untuk memperluas permukaan kontak pada kolom absorpsi (Hadiyanto dan Djaeni, 2017). Tujuan utama dari *packing* adalah memaksimalkan efisiensi absorpsi dari kapasitas gas yang ada dengan biaya yang minimum. Pemilihan jenis isian kolom (*packing*) diperlukan untuk proses pemurnian biogas. Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan jenis *packing* yaitu bahan material *packing* yang digunakan.

Kamopas (2016) melakukan penelitian penyerapan CO₂ pada biogas menggunakan larutan *monoethanolamine* (MEA) sebagai absorben untuk meningkatkan kadar metana. Parameter yang di uji pada penelitian tersebut yaitu variasi laju alir gas, dan konsentrasi larutan MEA menunjukkan bahwa laju alir gas yang lebih rendah dengan konsentrasi MEA 0,05 M dapat meningkatkan kadar metana 90-92%.

Kadarjono (2020) melakukan penelitian pengaruh jenis *packing* pada menara *packed-bed absorber* dalam penyerapan gas NO_x. Kenaikan penyerapan gas NO_x menyebabkan kenaikan tinggi menara, sedangkan kenaikan faktor *flooding* menyebabkan penurunan tinggi kolom *packing* dan tinggi menara. Kenaikan tekanan dan temperatur operasi menyebabkan penurunan tinggi kolom *packing* dan tinggi menara. *Packing* jenis *pall ring* menjadi pilihan desain karena menghasilkan dimensi yang kecil/ekonomis dibanding jenis *packing* jenis *ralu ring* atau *nor-pac ring*.

Hermanto (2016) melakukan penelitian Pengaruh konsentrasi NaOH dan laju alir biogas pada proses pemurnian biogas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan modifikasi alat pemurnian gas dapat menurunkan gas CO₂ dan

H₂S biogas. Perlakuan dengan variasi laju alir gas dapat menurunkan kadar CO₂ dan H₂S. %penurunan CO₂ dapat turun sebesar 71,9%, penurunan H₂S sampai 100%.

Pada penelitian kali ini akan mempelajari pengaruh bahan *packing* dan laju alir biogas menggunakan *packed column* terhadap peningkatan kadar CH₄ dalam biogas. Adapun jenis *packing* yang akan digunakan dalam penelitian kali ini yaitu *packing raschig rings plastic* dan *packing raschig rings stainless steel*.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh laju alir biogas terhadap konsentrasi gas metana (CH₄) dengan variasi bahan *packing*.
2. Mengetahui pengaruh laju alir biogas terhadap konsentrasi gas karbondioksida (CO₂) dengan variasi bahan *packing*.
3. Mengetahui pengaruh laju alir biogas terhadap konsentrasi gas hidrogen sulfida (H₂S) dengan variasi bahan *packing*.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi bagi pembaca, khususnya mahasiswa teknik kimia Politeknik Negeri Sriwijaya tentang keilmuan di bidang energi terbarukan yaitu biogas.

1.4. Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh laju alir biogas terhadap konsentrasi gas metana (CH₄) dengan variasi bahan *packing*?
2. Bagaimana pengaruh laju alir biogas terhadap konsentrasi gas karbondioksida (CO₂) dengan variasi bahan *packing*?
3. Bagaimana pengaruh laju alir biogas terhadap konsentrasi gas hidrogen sulfida (H₂S) dengan variasi bahan *packing*?