



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biogas dihasilkan selama proses produksi energi sebagai gas yang didapatkan dari proses fermentasi yang difasilitasi oleh proses biologis atau disebut anaerobik. Limbah organik, seperti kotoran sapi, berfungsi sebagai bahan baku untuk produksi biogas melalui fermentasi oleh bakteri metanogenik. Pemanfaatan kotoran sapi secara tidak langsung akan mengurangi masalah kotoran ternak yang berlebihan dan tidak terkelola. Menurut (Sjofjan, 2021) diperkirakan setiap sapi dan kerbau di Indonesia dapat menghasilkan 20-25 kg kotoran ternak setiap harinya. Hal ini memberikan peluang bagi Indonesia untuk mengelola kotoran ternak untuk produksi energi terbarukan, khususnya biogas.

Biogas dapat berfungsi sebagai pengganti LPG karena kandungan metananya, yang memungkinkannya berfungsi sebagai alternatif yang mudah terbakar untuk LPG. Penerapan biogas sebagai bahan bakar dibatasi secara signifikan oleh tingkat kemurniannya. Keberadaan CO_2 dan uap air sebagai komponen pengotor membatasi pemanfaatan biogas secara luas. Karbon dioksida (CO_2) menunjukkan konsentrasi yang signifikan, berpotensi mencapai hingga 45%. Karakteristik gas CO_2 yang tidak mudah terbakar tidak hanya menurunkan nilai kalornya tetapi juga membuat proses kompresi untuk transportasi menjadi tidak ekonomis. Komponen gas CO_2 yang cukup besar menyebabkan rendahnya efisiensi panas yang dihasilkan, sehingga kualitas nyala api biogas menjadi kurang optimal. Produk biogas umumnya terdiri dari Metana (CH_4) sebesar 50 hingga 70%, Karbon Dioksida (CO_2) dengan persentase 30-49%, lalu Nitrogen (N_2) sebesar 0-1%, dan juga Hidrogen (H_2) sebesar 0-5%, dan Hidrogen Sulfida (H_2S) sebanyak 0,1-0,3%, dan uap air (H_2O) (Suprianti, 2018). Produksi biogas di Indonesia terbatas, sehingga penelitian tentang pemurnian biogas masih sangat terbatas.

Optimalisasi biogas dapat dicapai melalui pemurnian biogas, yang berupaya mengurangi konsentrasi CO_2 dalam biogas (Riza, 2012). Menurut (Awe *et al.*, 2017) Pemurnian biogas memiliki beberapa metode, antara lain penyerapan fisika kimia, pressure swing adsorption (PSA) dan pemisahan membran. Penyerapan fisika kimia atau adsorpsi lebih sering digunakan daripada metode lainnya dikarenakan lebih



murah dan mudah diaplikasikan pada masyarakat umum. Penyebabnya berasal dari karakteristik bahan yang digunakan dalam proses adsorpsi salah satunya ialah karbon aktif yang mudah untuk didapatkan bahkan masyarakat umum dapat membuatnya sendiri. Karbon aktif merupakan material yang berpotensi sebagai adsorben untuk pemurnian biogas. Menurut (Sylvia, Sobrina and Nasrun, 2019), efektifitas metode adsorpsi dalam pemurnian biogas dapat mencapai 94,0007% hal ini ditunjukkan dari persen CO_2 yang mengalami penyusutan mulai dari 50% CO_2 menjadi 2,9997% CO_2 .

Beberapa penelitian tentang pemurnian biogas telah dilakukan, Menurut (Iriani and Heryadi, 2014) dalam penelitiannya terkait pemurnian biogas, menjelaskan bahwasanya laju alir dan juga berat dari adsorben dapat menjadi variabel dalam pemurnian biogas. Dengan peningkatan gas metana sebesar 34,01% dan penurunan gas CO_2 sebesar 35,04% merupakan proses yang paling optimal pada variabel laju alir sebesar 0,025 L/s. Penelitian lain juga dilakukan oleh (Sylvia, Sobrina and Nasrun, 2019) dengan variabel berupa laju alir persatuan waktu, tinggi adsorben dan tekanan diperoleh hasil optimal adsorpsi CO_2 pada biogas pada tinggi unggun 9,46 cm. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh (Indrawati and Susilo, 2020) dengan variabel Tinggi adsorben dan waktu tinggal serta pemanfaatan pellet eceng gondok dan sekam padi sebagai adsorben, diperoleh hasil presentase penyerapan CO_2 paling optimal sebesar 95,01% pada variable tinggi 12 cm. Penelitian ini menggunakan karbon aktif sebagai jenis adsorben dengan kolom penyerapan tipe fixed-bed, laju aliran gas yang masuk ke dalam kolom dan adsorben dijadikan sebagai variasi.

I.2 Tujuan

1. Untuk meningkatkan kadar CH_4 yang terkandung dalam biogas dengan proses adsorpsi menggunakan karbon aktif.
2. Untuk mencari laju alir gas dan tinggi kolom adsorpsi yang terbaik terhadap proses adsorpsi biogas.

I.3 Manfaat

1. Memberikan informasi kepada masyarakat terkait cara pemurnian biogas menggunakan proses adsorpsi
2. Meningkatkan kualitas biogas dengan adsorpsi karbon dioksida pada biogas.