



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Meningkatnya konsumsi bahan bakar fosil berkontribusi terhadap bertambahnya emisi gas rumah kaca yang berdampak pada terjadinya perubahan iklim dengan intensitas yang semakin ekstrem. Biogas, sebagai sumber energi terbarukan, memiliki potensi besar dalam menekan emisi gas rumah kaca sekaligus menjadi alternatif sumber energi untuk membantu mengatasi krisis energi global. Peningkatan produksi biogas juga akan menyebabkan banyaknya limbah biogas yang dihasilkan (Fitri & Hamdi, 2024). Secara umum, biogas dihasilkan dari berbagai jenis limbah organik, antara lain sisa aktivitas rumah tangga, kotoran hewan, kotoran manusia, serta bahan organik lainnya (Hidayatulloh & Budiono, 2020). Limbah yang dihasilkan dari produksi biogas dapat menyebabkan banyak masalah, diantaranya memerlukan lahan yang luas sebagai tempat pembuangan, timbulnya bau yang tidak sedap, mencemari air, serta sebagai sumber penyakit. Masalah atau dampak negatif tersebut dapat diminimalisir dengan mengolah limbah produksi biogas lebih lanjut untuk menghasilkan produk yang bermanfaat. Pemanfaatan produk samping dari proses produksi biogas melalui pengolahan lebih lanjut menjadi biochar termasuk salah satu langkah yang dapat diterapkan untuk meminimalisasi konsekuensi lingkungan yang ditimbulkan.

Limbah biogas pada umumnya diimplementasikan sebagai pupuk organik karena kaya akan unsur hara esensial seperti fosfor, kalium, dan nitrogen. Penggunaannya memberikan keuntungan ganda, yaitu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang relatif mahal dan berpotensi menyebabkan degradasi lahan, serta meningkatkan struktur dan kualitas tanah secara berkelanjutan dalam jangka panjang (Nurjannah dkk, 2018). Berdasarkan fase atau wujud fisiknya, limbah dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama, yakni fase gas, fase cair, dan fase padat (Kusumaningtiar dkk, 2021). Limbah padat adalah produk samping dari proses industri atau kegiatan sehari-hari yang berbentuk padat (Muninggar dkk, 2023). Pupuk organik cair termasuk salah satu produk yang dapat diperoleh dari hasil pengolahan limbah biogas. Limbah biogas yang berbentuk *slurry dipress* untuk didapatkan cairan yang kemudian dilakukan penambahan bahan baku pendukung seperti air, kulit pisang, batang pisang dan molase. Campuran kemudian



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Biochar Berbahan Limbah Biogas Dari PT. Energi Agro Nusantara”

diaduk dan didiamkan selama 21 hari untuk difermentasi agar menghasilkan pupuk organik cair (Fadilah dkk, 2019)

Limbah produksi biogas juga dapat digunakan sebagai pembuatan biochar. Biochar, juga dikenal sebagai *biomass charcoal*, dibuat dengan proses pembakaran biomasa pada kondisi yang tidak memiliki banyak oksigen (terbatas) atau sama sekali tanpa oksigen, sehingga menghasilkan arang yang kaya karbon dengan porositas tinggi. Karakteristik ini membuat biochar ideal digunakan sebagai pembenah tanah, penyerap polutan, dan penyimpan karbon, serta mampu menyediakan lingkungan yang baik bagi mikroorganisme tanah. Pembuatan biochar dilakukan dengan menggunakan proses pirolisis. Pirolisis merupakan dekomposisi senyawa organik dengan pemanasan tanpa atau minim oksigen Isnainiyah dkk., (2023). Sebelum dilakukan pembakaran pada proses pirolisis, limbah produksi biogas terlebih dahulu dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dan filtratnya. Ampas yang dihasilkan perlu dikeringkan terlebih dahulu untuk mengurangi kadar air. Setelah ampas dianggap cukup kering, dilakukan pembakaran dengan proses pirolisis menggunakan alat furnace.

Penelitian tentang pemanfaatan limbah biogas sudah banyak dilakukan. Pada umumnya limbah biogas digunakan sebagai pupuk organik karena kandungan NPK yang tinggi. Limbah biogas juga mengandung selulosa dan lignin yang dapat digunakan sebagai biochar. Penelitian tentang pembuatan biochar yang dilakukan oleh Pratama, dkk (2018) dari ampas tebu dengan proses pirolisis didapatkan *yield* tertinggi pada suhu 400°C selama 2 jam yaitu sebesar 20%. Menurut Redjeki, dkk (2023) pembuatan biochar dari limbah biomasa batang ubi kayu didapatkan biochar yang paling optimum yaitu pada suhu pirolisis 400°C selama 75 menit karena mengandung kadar karbon yang paling tinggi sebesar 72,43%. Menurut Chen, dkk (2024) pembuatan biochar dari slude proses digestion didapatkan biochar dengan kandungan karbon paling tinggi sebesar 26% pada suhu pirolisis 400°C selama 30 menit.

Kebaruan dari penelitian ini adalah limbah biogas yang didapatkan dari PT. Energi Agro Nusantara (ENERO) belum pernah diolah menjadi biochar. Proses pembuatan biochar dilakukan dengan bahan limbah biogas menggunakan alat furnace. Proses yang digunakan yaitu proses pirolisis. Berdasarkan proses tersebut maka prosedur percobaan memiliki kondisi tetap dan kondisi berubah. Kondisi tetap pada percobaan ini yaitu suhu pirolisis sebesar 400 °C. Kondisi berubah pada percobaan ini adalah berat awal



Laporan Hasil Penelitian

“Pembuatan Biochar Berbahan Limbah Biogas Dari PT. Energi Agro Nusantara”

limbah biogas sebelum dikeringkan dan waktu pirolisis. Hasil yang diharapkan Adalah biochar yang memenuhi standar SNI 06-3730-1995, yang memiliki potensi untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui kemampuannya dalam mengikat unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang dibutuhkan tanaman. Biochar juga dapat digunakan sebagai adsorben karena memiliki porositas yang tinggi.

I.2 Tujuan

Menghasilkan biochar dari limbah biogas sesuai SNI yang meliputi kadar karbon, air, abu dan zat menguap yang dihasilkan dengan berbagai variasi waktu dan berat bahan melalui proses pirolisis

I.3 Manfaat

1. Biochar digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan menyimpan unsur hara, seperti kalium (P), nitrogen (N), magnesium (Mg), fosfor (P), dan kalsium (Ca), sehingga ketersediannya bagi tanaman menjadi lebih optimal untuk diserap.
2. Biochar dapat digunakan sebagai adsorben yang dapat digunakan untuk proses pemurnian.