

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah populasi dan aktivitas manusia di era modern ini menghasilkan volume sampah yang sangat besar, menjadikannya salah satu tantangan lingkungan utama yang harus diatasi. Masalah ini menjadi semakin mendesak di kawasan urban, di mana pengelolaan sampah sering kali mengalami kendala besar. Di sisi lain, terdapat kebutuhan untuk sumber energi alternatif yang lebih bersih dan berkelanjutan, mengingat ketergantungan kita yang tinggi pada bahan bakar fosil yang berpotensi merusak lingkungan. Sampah organik, seperti sisa sayuran dan kotoran hewan, merupakan komponen signifikan dari limbah rumah tangga dan pertanian. Sering kali, sampah organik ini hanya menjadi beban tambahan bagi sistem pengelolaan sampah. Namun, sampah organik memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi biogas melalui proses anaerobik. Biogas adalah campuran gas yang dihasilkan dari dekomposisi bahan organik dalam kondisi tanpa oksigen, dan dapat menjadi alternatif energi terbarukan yang efisien (Agus,Fajar 2015).

Biogas memiliki komposisi utama berupa metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Metana, sebagai komponen utama biogas, dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, dan pembangkit listrik, sedangkan karbon dioksida dapat digunakan dalam aplikasi industri tertentu (Masse, 2017). Pemanfaatan biogas dari sampah sayuran dan kotoran kuda tidak hanya membantu mengurangi volume sampah tetapi juga menyediakan sumber energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan (Appels, 2018).

Kotoran kuda dapat digunakan sebagai substrat untuk memproduksi biogas. Substrat dalam kotoran kuda mengandung bakteri pembentuk metan yang juga terdapat dalam tubuh hewan seperti kerbau, sapi, rusa, domba, kambing dan hewan

lainnya. Kotoran kuda mempunyai kandungan karbon dan nitrogen yang lebih tinggi dari pada kandungan karbon dan nitrogen pada kotoran sapi yang merupakan sumber energi bagi mikroorganisme. Selain itu kotoran kuda memiliki prosentase kandungan sellulosa, hemisellulosa, fosfat dan kalium yang lebih tinggi dibandingkan kandungan pada kotoran sapi, kecuali kandungan lignin pada kotoran sapi lebih tinggi dibandingkan kandungan lignin pada kotoran kuda (Soeparman, 2014). Faktor penting yang mempengaruhi proses fermentasi untuk menghasilkan biogas dalam digester anaerob adalah temperatur. Temperatur berperan penting dalam mengatur jalannya reaksi metabolisme bagi bakteri, temperatur lingkungan yang berada lebih tinggi dari temperatur yang dapat ditoleransi akan menyebabkan protein dan komponen sel esensial lainnya sehingga sel akan mati. Demikian pula bila temperatur lingkungannya berada di bawah batas toleransi, transportasi nutrisi akan terhambat dan proses kehidupan sel akan terhenti, dengan demikian temperatur berpengaruh terhadap proses perombakan anaerob bahan organik dan produksi gas.

Studi oleh Haddadin & Abdulrahim (2020) menunjukkan bahwa potensi produksi biogas dari sampah sisa sayur pasar dan kotoran kuda sangat besar, namun masih terkendala oleh berbagai faktor, seperti komposisi sampah, suhu, dan keasaman medium. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengoptimalkan proses produksi biogas dari sampah sisa sayur pasar dan kotoran kuda agar dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitasnya.

Selain itu, penelitian oleh Ngoc, et al. (2021) menyoroti pentingnya pengembangan metode co-digestion, yaitu penggabungan sampah sisa sayur pasar dengan kotoran kuda, untuk meningkatkan produksi biogas secara efisien. Teknik ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan produktivitas biogas.

Melalui penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses fermentasi anaerobik limbah organik, penelitian ini menggunakan sampah sisa sayur dengan pencampuran kotoran kuda sebagai substrat utama, diharapkan dengan komposisi tersebut dapat menghasilkan biogas yang terdiri dari metana dan karbon dioksida. Serta dapat mengetahui kualitas biogas yang dihasilkan dari sampah sisa sayur pasar dengan pencampuran kotoran kuda. Dan diharapkan dapat memberikan

pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi pemanfaatan sampah sisa sayur pasar dengan pencampuran kotoran kuda.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka dapat diambil rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi produksi biogas dari sampah sayuran dan kotoran kuda?
2. Apa pengaruh berat sampah sayuran dengan pencampuran kotoran kuda terhadap rasio hasil biogas yang dihasilkan?
3. Bagaimana cara mengoptimalkan proses pembuatan biogas untuk meningkatkan hasil dari kualitas biogas?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi produksi biogas dari sampah sayuran dan kotoran kuda sebagai energi terbarukan.
2. Analisis pengaruh rasio dari hasil biogas terhadap jumlah berat sampah sayuran dan kotoran kuda sebagai biogas.
3. Analisis rasio proses pembuatan biogas yang paling optimal.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan energi terbarukan melalui pemanfaatan sampah sayuran dan kotoran kuda.
2. Mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan sampah organik ke tempat pembuangan akhir.
3. Mendorong kesadaran masyarakat akan pentingnya daur ulang sampah dan pengolahan terhadap kotoran hewan ternak.

### 1.5 Ruang Lingkup

Dalam penelitian lapangan ini perlu adanya ruang lingkup penelitian. Ruang lingkup penelitian yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Data primer pada penelitian ini adalah komposisi sampah sisa sayur pasar seperti sisa dari sayur kubis dan sawi serta menggunakan kotoran kuda sebagai substrat utama, volume karakteristik sampah sayur sisa pasar dan kotoran kuda, parameter pada proses fermentasi, dan waktu retensi hidup pada proses biogas.
2. Penelitian dilaksanakan di laboratorium riset dengan skala lapangan dan skala laboratorium.
3. Penelitian ini dilakukan dengan melihat faktor yang mempengaruhi produksi biogas seperti komposisi bahan baku, rasio C/N, kadar air, pH, dan suhu.
4. Pada penelitian ini menggunakan metode anaerob *Co-digestion* yang dimana metode tersebut menggabungkan sampah sayuran dan kotoran hewan ternak.
5. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan agar mengurangi sampah sayuran yang dibuang di tempat pembuangan secara langsung dan kotoran hewan ternak yang tidak diolah dengan baik dan dimanfaatkan sebagai energi alternatif biogas.