

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Sebagian besar aktivitas manusia memanfaatkan bahan bakar fosil. Hal ini dibuktikan dengan masih banyaknya penggunaan energi yang bersumber dari bahan bakar tersebut seperti pemanfaatan batu bara sebagai energi listrik, minyak bumi sebagai bahan bakar minyak serta gas alam sebagai bahan bakar gas. Sudah diketahui secara umum bahwa bahan bakar fosil memerlukan waktu yang cukup lama dalam prosesnya, sehingga menjadikannya sebagai bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui. Meskipun begitu masih banyak yang sangat tergantung dalam pemanfaatan bahan bakar ini. Penggunaan bahan bakar fosil yang telah berlangsung lama dan secara terus-menerus akan berakibat pada semakin menipisnya jumlah bahan bakar tersebut dan sewaktu-waktu pasti akan habis. Untuk mengurangi ketergantungan dalam penggunaannya, pemerintah telah menerbitkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 Tentang Kebijakan Energi Nasional dalam upaya mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil.

Melalui teknologi tepat guna dikembangkan biogas sebagai sumber energi alternatif. Dalam pengolahannya biogas memerlukan proses fermentasi dari bahan-bahan organik yang mudah terurai dengan bantuan bakteri-bakteri dalam kondisi anaerob (kondisi tanpa udara) yang kemudian akan menghasilkan gas metan ( $\text{CH}_4$ ), gas metan inilah yang digunakan sebagai bahan bakar pengganti bahan bakar fosil. Disebut biogas karena merupakan gas yang mudah terbakar dan berwujud gas dari limbah organik yang membuatnya menjadi energi yang terbarukan karena limbah organik akan selalu ada setiap saat selama masih ada kelangsungan hidup (Pertiwiningrum, 2015). Bahan organik merupakan bahan-bahan hayati yang dapat dengan mudah diuraikan oleh mikroba atau

bersifat *biodegradable* seperti limbah peternakan, limbah pertanian, limbah domestik atau rumah tangga, serta sampah sayuran-sayuran dan buah-buahan (A. Rahayu & Perdana, 2018)

Pasar menghasilkan sampah padat berupa sampah organik dan anorganik. Sampah organik pasar sebagian besar berasal dari sisa-sisa sayuran dan buah-buahan yang telah membusuk yang oleh pedagang akan langsung dibuang karena tidak dapat dimanfaatkan kembali. Biasanya para pedagang akan menumpuk sampah pada pinggir kios yang kemudian jika sudah penuh baru di buang ke TPS. Selanjutnya sampah dari TPS tersebut akan di angkut ke TPA oleh petugas kebersihan. Sampah organik yang terlalu lama ditumpuk akan mengakibatkan pencemaran lingkungan berupa timbulnya bibit penyakit serta bau yang tidak sedap, selain itu juga dapat mengurangi nilai estetika pasar (Triastantra, 2016).

Menurut data dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Madiun pada tahun 2019 volume sampah yang dihasilkan oleh Pasar Besar Kota Madiun sebesar 3,8 ribu ton pertahunnya dengan rata-rata perbulannya sekitar 314 ton, dengan begitu dalam satu hari pasar besar madiun dapat menghasilkan sampah sekitar 122 ton. Sampah pasar besar madiun didominasi oleh sampah organik dengan prosentase 87% untuk sampah organik dan 13% untuk sampah anorganik. Berdasarkan data lapangan yang diperoleh dari pedagang sayur di Pasar Besar Madiun, dari 10 kios pedagang sayur rata-rata menghasilkan sampah sayuran sebanyak 10-20 kg setiap harinya. Sampah sayuran tersebut terdiri dari sawi, kubis, bayam, kangkung, daun sinkong, daun bawang, wortel, serta masih banyak lagi. Hal ini sangat disayangkan mengingat sampah organik tersebut seharusnya dapat dimanfaatkan secara optimal. Sampah sayuran sebenarnya masih memiliki kandungan bahan-bahan organik layaknya biomassa serta selulosa sehingga memiliki potensi yang baik sebagai bahan baku biogas (Nitbani, Tarigan, & Jarson, 2016).

Sayuran memiliki kandungan air lebih dari 90%, dengan kandungan air yang begitu tinggi sehingga sangat baik bagi pertumbuhan mikroorganismenya. Hal inilah yang mengakibatkan sayuran mudah mengalami pembusukan. Sayuran yang sudah busuk ini dianggap pedagang tidak lagi memiliki nilai jual sehingga dibuang begitu saja dan akhirnya menjadi sampah (Nuryanti & Afriyani, 2018). Untuk mengoptimalkan pemanfaatan sampah sayuran maka perlu dilakukan penelitian guna meminimalisir jumlah sampah organik yang terdapat di Pasar Besar Madiun.

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prasetyo & Rangkuti, (2015), diterapkan rasio antara campuran limbah sayuran dengan air antara lain sebagai berikut 1:1, 1:1,5, 1:2, dan 1:2,5. Dari rasio tersebut yang menghasilkan gasbio paling optimal adalah perbandingan 1:1,5 (1 kg sampah sayuran : 1,5 lt air) dengan hasil konsentrasi metana sebesar 40,35% serta nilai kalor sebesar 7.624, 05 kkal/m<sup>3</sup>.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mujahidah et al., (2013), didapatkan hasil bahwa seiring dengan peningkatan pada konsentrasi starter kotoran sapi maka akan menurunkan produksi biogas, hal ini dibuktikan dengan produksi tertinggi sebesar 971,4 mg/L terdapat pada penggunaan konsentrasi starter 6,25% dengan perlakuan konsentrasi yang dilakukan adalah 0%, 6,25%, 12,5%, 18,75% dan 25%. Peningkatan rasio air terhadap sampah basah rumah tangga juga dapat menurunkan produksi biogas, terbukti dari rasio sampah basah rumah tangga dan air yang terdiri dari beberapa perlakuan sebagai berikut 1:2, 1:2,5, 1:3, 1:3,5 dan 1:4, yang tidak menghasilkan biogas sama sekali adalah penggunaan rasio 1:3,5 dan 1:4, sedangkan produksi biogas tertinggi didapatkan pada penggunaan rasio 1:2 dengan hasil 631,29 mg/L.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Romadhoni & Wesen, (2014), terdapat dua tahap yaitu Tahap I rasio antara sampah sayuran dan air yaitu 100:50, 100:100, 100:150, 100:200, 100:250 serta Tahap II rasio antara sampah sayuran dan kotoran ternak yaitu 100:0, 90:20, 80:20,

70:30, 60:40, 50:50. Hasil dalam penelitian ini adalah pada tahap I rasio antara sampah sayuran dan air yang menghasilkan biogas tertinggi adalah pada perbandingan 100:100 yaitu sebesar mL pada hari ke-5, berdasarkan hasil dari tahap I kemudian dilanjutkan ke tahap ke II untuk menentukan rasio sampah sayuran dan kotoran ternak dalam menghasilkan biogas yang optimum. Pada tahap II ini hasil biogas tertinggi dihasilkan pada rasio antara sampah sayuran dan kotoran ternak dengan perbandingan 50:50 yaitu sebesar 4,3 mL pada hari ke-5.

Penelitian yang dilakukan oleh Maryani, (2016), diberlakukan konsentrasi antara sampah sayuran dan kotoran sapi yang mana pembuatan konsentrasi dengan cara mengencerkan kotoran sapi menggunakan air dengan perbandingan 1:1,5, pemasukan kedalam digester dilakukan dengan 4 perlakuan yaitu : P1 tanpa kotoran (125 gr sampah sayuran + 0 ml kotoran sapi + 250 ml air), P2 80:20 (175 gr sampah sayuran + 75 ml kotoran sapi + 250 ml air), P3 70:30 (150 gr sampah sayuran + 100 ml kotoran sapi + 250 ml air), dan P4 50:50 (125 gr sampah sayuran + 125 ml kotoran sapi + 250 ml air) dengan waktu fermentasi 7 hari dan 14 hari. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa volume biogas tertinggi terdapat pada perlakuan ketiga (150 gr sampah sayuran + 100 ml kotoran sapi + 250 ml air) yaitu sebesar 201 ml pada hari ke 7. Sedangkan kandungan gas metan yang tertinggi terdapat pada perlakuan pertama yaitu dengan konsentrasi tanpa kotoran (125 gr sampah sayuran + 0 ml kotoran sapi + 250 ml air) yaitu sebesar 68,5% pada hari ke 7.

Berdasarkan penelitian biogas yang telah dilakukan sebelumnya, rata-rata para peneliti mencampurkan bahan bakuberupa sampah sayuran dengan air dimana volume air yang digunakan berbeda-beda, serta ada beberapa peneliti yang menambahkan starter berupa kotoran ternak kedalam pembuatan biogas tersebut. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, masih jarang peneliti yang menunjukkan jenis sampah sayuran yang digunakan. Pada penelitian yang akan dilakukan saat ini, peneliti akan menggunakan beberapa jenis sampah sayuran yaitu sampah sawi,

sampah kubis, sampah kangkung, sampah bayam, dan sampah daun singkong sebagai bahan baku dari pembuatan biogas, serta adanya penambahan air dengan volume yang sama yaitu 1,5 liter untuk mengetahui produksi biogas yang dihasilkan dari berbagai jenis sampah sayuran tersebut.

Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai biogas dari berbagai jenis sampah organik pasar khususnya sampah sayuran untuk mengetahui produksi biogas berupa volume biogas, waktu produksi biogas, serta uji nyala api. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Studi Tentang Pengaruh Jenis Sampah Organik Pasar Khususnya Sampah Sayuran Terhadap Produksi Biogas”**.

## **B. Identifikasi dan Pembatasan Masalah**

### **1. Identifikasi Masalah**

- a. Sampah organik pasar yang dibiarkan menumpuk terlalu lama akan mengakibatkan timbulnya bibit penyakit serta bau yang tidak sedap, selain itu juga dapat mengurangi nilai estetika pasar.
- b. Volume sampah Pasar Besar Madiun mencapai 122 ton setiap harinya, dengan prosentase sampah organik sebesar 87% dan sampah anorganik sebesar 13%. Volume ini akan terus bertambah seiring dengan pertambahan penduduk.
- c. Sampah organik Pasar Besar Madiun yang sebagian besar terdiri dari sampah sayuran, dihasilkan setiap harinya oleh pedagang sayur dengan rata-rata sebanyak 10-20 kg. Namun belum dimanfaatkan secara optimal.
- d. Sampah sayuran yang mengandung kadar air lebih dari 90% sehingga mudah mengalami pembusukan serta mengandung bahan-bahan organik layaknya biomassa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biogas.

- e. Pengaruh jenis sampah sayuran yang digunakan yaitu sampah sawi, sampah kubis, sampah kangkung, sampah bayam, dan sampah daun singkong terhadap produksi biogas.
  - f. Waktu yang digunakan selama proses produksi biogas.
  - g. Volume biogas yang dihasilkan dari berbagai jenis sampah sayuran yaitu sampah sawi, sampah kubis, sampah kangkung, sampah bayam, dan sampah daun singkong.
  - h. Kadar gas metan yang dihasilkan pada setiap jenis sampah sayuran yang digunakan sebagai bahan baku biogas.
  - i. Nyala api pada setiap jenis sampah sayuran yang digunakan sebagai bahan baku biogas.
2. Batasan Masalah

Penelitian ini hanya membatasi masalah tentang produksi biogas dari berbagai jenis sampah organik pasar khususnya sampah sayuran yaitu sampah sawi, sampah kubis, sampah kangkung, sampah bayam, dan sampah daun singkong yang meliputi volume biogas, waktu produksi biogas, serta uji nyala api.

### **C. Rumusan Masalah**

Dari uraian diatas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut : “Bagaimana pengaruh jenis sampah organik pasar khususnya sampah sayuran terhadap produksi biogas ?”

### **D. Tujuan Penelitian**

1. Tujuan Umum  
Untuk mengetahui pengaruh jenis sampah organik pasar khususnya sampah sayuran terhadap produksi biogas.
2. Tujuan Khusus
  - a. Mengukur volume (dalam liter) biogas yang dihasilkan pada setiap jenis sampah sayuran yaitu sampah sawi, sampah kubis, sampah kangkung, sampah bayam, dan sampah daun singkong.
  - b. Mengukur waktu (dalam minggu) yang digunakan selama proses produksi biogas pada setiap jenis sampah sayuran yaitu sampah

sawi, sampah kubis, sampah kangkung, sampah bayam, dan sampah daun singkong.

- c. Menguji nyala api (nyala/tidak nyala) biogas pada setiap jenis sampah sayuran yaitu sampah sawi, sampah kubis, sampah kangkung, sampah bayam, dan sampah daun singkong.
- d. Menganalisis perbedaan volume biogas yang dihasilkan.
- e. Menganalisis waktu yang digunakan selama proses produksi biogas.
- f. Menghitung kandungan komposisi biogas pada setiap jenis sampah sayuran yaitu sampah sawi, sampah kubis, sampah kangkung, sampah bayam dan sampah daun singkong.

## **E. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Praktis**

#### **a. Bagi Mahasiswa**

Mahasiswa dapat mengimplementasikan mata kuliah Teknologi Tepat Guna (TTG), Pengolahan Sampah dan Metodologi Penelitian dengan cara melakukan praktek langsung pada penelitian yang dapat meningkatkan keahlian bagi mahasiswa dalam menghadapi masalah di lingkungan masyarakat nantinya.

#### **b. Bagi Institusi Pendidikan**

Diharapkan bisa menambah referensi bacaan bagi peneliti-peneliti berikutnya dan dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

#### **c. Bagi Masyarakat**

Menjadi salah satu energi terbarukan dan ramah lingkungan yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti gas LPG, serta mengurangi limbah organik yang ada di lingkungan sekitar.

### **2. Manfaat Teoritis**

Dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya yang akan mengambil topik tentang teknologi tepat guna biogas dalam melaksanakan penelitian lanjutan dan dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian.