

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pembuatan biogas dari komposisi kotoran kuda dan limbah sayur kol diperoleh dengan melakukan 2 pengujian yaitu parameter fisis dan parameter kimia, dimana parameter fisis ialah pH dan suhu sedangkan parameter kimia ialah CH₄ (Metana) dengan menggunakan alat *Gas Chromatography* (GC).

4.1 Pengujian nilai pH

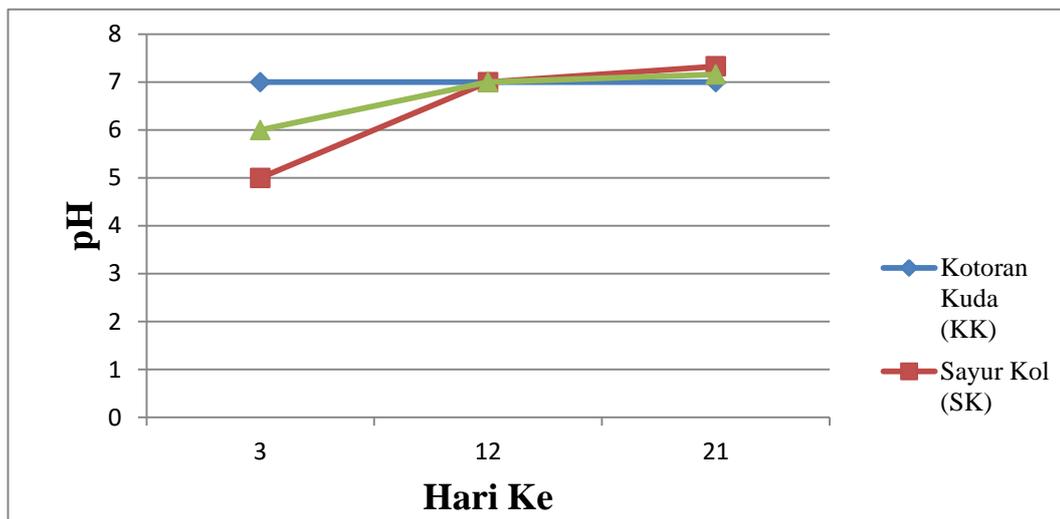
Pengujian nilai pH bertujuan untuk mengetahui kadar pH pada biogas yang dimana biogas dari kotoran kuda dan limbah sayur kol memiliki sifat asam atau basa. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *soil analyzer* 4 in 1 yang bisa mengukur pH dan suhu. Standar nilai pH yaitu pada rentang 6 – 7,3 (asam hingga netral). Pengambilan nilai pH dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 WIB, siang pukul 12.00 WIB dan sore pukul 18.00 WIB. Adapun hasil dari pengujian pH pada sampel Kotoran Kuda (KK), Sayur Kol (SK), Kotoran Kuda + Sayur Kol (KK + SK) adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1 Pengujian pH pada setiap Sampel

Sampel	Hari ke -	Nilai pH			pH rata - rata
		06.00 WIB	12.00 WIB	18.00 WIB	
KK	3	7,0	7,0	7,0	7
	12	7,0	7,0	7,0	7
	21	7,0	7,0	7,0	7
SK	3	5,0	5,0	5,0	5
	12	5,5	5,0	5,5	7
	21	7,5	7,0	7,5	7,3
KK+SK	3	6,0	6,0	6,0	6
	12	7,0	7,0	7,0	7
	21	7,0	7,0	7,5	7,2

Dari tabel di atas berdasarkan parameter nilai syarat bahan baku biogas yaitu dengan nilai pH 7,3 bahwa sampel yang sudah memenuhi syarat bahan baku biogas adalah pada sampel SK dengan waktu fermentasi hari ke 21. Sampel yang belum memenuhi syarat bahan baku biogas karena nilai pH yang didapat dibawah

7,3. Nilai pH yang dibawah 7,3 yaitu nilai pH rentang 5 – 7,2 yang dimana terdapat bakteri metanogen yang mampu bertahan untuk menghasilkan gas sangat sedikit karena kondisi keasaman substrat dapat membunuh bakteri, sehingga gas metana masih dihasilkan walaupun dalam jumlah sedikit (Dwivannie, 2019).



Gambar 4.1 Grafik nilai pH

Berdasarkan gambar 4.1, menunjukkan bahwa sampel KK dengan waktu fermentasi 3, 12, 21 nilai pH yang didapat ialah konstan (tetap). Nilai pH konstan pada sampel KK memiliki keberagaman bahan baku yang dimana masing – masing bahan memiliki dampak yang berbeda pada pH. Namun, dengan campuran yang tepat dari berbagai bahan baku maka pH dapat tetap stabil. Sedangkan pada sampel SK dan KK + SK semakin lama waktu fermentasi maka nilai pH yang didapat semakin meningkat. Nilai pH yang didapat pada sampel SK dan KK + SK yang dimana pada tahap proses pembuatan biogas memiliki bakteri metanogen yang berangsur - angsur semakin aktif sampai tercapai pH optimal untuk produksi biogas (Dwivannie, 2019). Berdasarkan pada sampel KK, SK, dan KK + SK dapat diketahui bahwa nilai pH yang paling optimal yaitu pada sampel SK dengan waktu fermentasi hari ke 21.

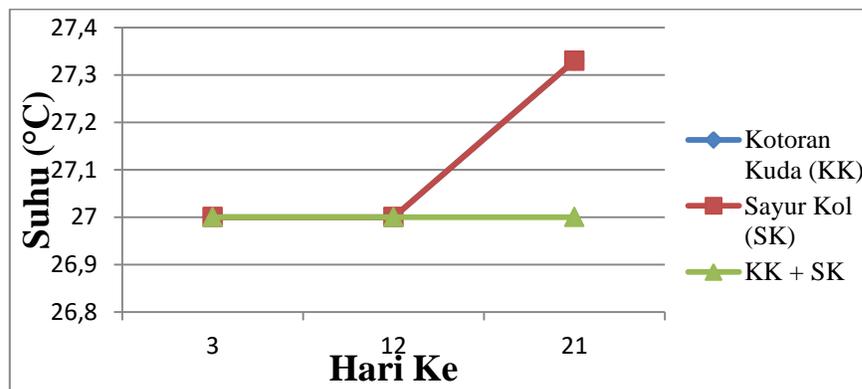
4.2 Pengujian nilai suhu

Pengambilan nilai suhu dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 WIB, siang pukul 12.00 WIB dan sore pukul 18.00 WIB. Suhu yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu di dalam digester biogas. Adapun hasil dari pengukuran suhu pada sampel Kotoran Kuda (KK), Sayur Kol (SK), Kotoran Kuda + Sayur Kol (KK + SK) adalah sebagai berikut.

Tabel 4.2 Pengujian suhu pada setiap sampel

Sampel	Hari ke -	Nilai Suhu (°C)			Suhu rata – rata (°C)
		06.00 WIB	12.00 WIB	18.00 WIB	
KK	3	25	28	28	27
	12	25	28	28	27
	21	26	29	27	27,33
SK	3	25	28	28	27
	12	25	28	28	27
	21	26	29	27	27,33
KK+SK	3	25	28	28	27
	12	25	28	28	27
	21	26	29	26	27

Dari tabel 4.2 di atas berdasarkan parameter nilai syarat bahan baku biogas yaitu dengan nilai suhu $> 26^{\circ}\text{C}$ bahwa pada sampel KK, SK, dan KK + SK dengan waktu fermentasi adalah hari ke 3, 12, dan 21 sudah memenuhi syarat bahan baku biogas. Menurut Pernanda (2021) yang menyatakan bahwa untuk perkembangan bakteri metanogenik berkhisar antara $25 - 30^{\circ}\text{C}$ dan dari pernyataan Pertiwiningrum (2016) dalam instalasi biogas menyatakan bahwa nilai suhu pada biogas yaitu $> 26^{\circ}\text{C}$.



Gambar 4.2 Grafik nilai suhu

Dari gambar 4.2 terlihat pada sampel KK dan SK di hari ke 3, 12, 21 dapat diketahui bahwa semakin lama waktu fermentasi maka semakin meningkat suhunya. Nilai suhu yang meningkat terdapat adanya aktivitas bakteri anaerobik dalam reaktor biogas yang menghasilkan panas dari reaksi biokimia, semakin aktif bakteri ini, semakin banyak panas yang dihasilkan yang dapat meningkatkan suhu dalam reaktor. Umumnya digester anaerob skala kecil, yang sering terdapat disekitar kita bekerja pada suhu bakteri Mesophilic dengan suhu antara 25°C-37°C (Dwivannie, 2019). Sedangkan pada sampel KK + SK di hari ke 3, 12, 21 dapat diketahui bahwa selama waktu fermentasi nilai suhu yang didapat ialah konstan (tetap). Nilai suhu yang konstan diakibatkan adanya komposisi bahan berbeda yang dimasukkan ke dalam reaktor, aktivitas bakteri metanogenik pada proses fermentasi dan perubahan suhu disekitar lingkungan. Berdasarkan parameter nilai syarat bahan baku biogas yaitu dengan nilai suhu > 26°C menunjukkan bahwa suhu yang paling optimal adalah pada sampel KK dan SK di hari ke 21.

4.3 Pengujian Metana

Pada pengujian metana dilakukan menggunakan *Gas Chromatography* (GC) dengan varian sampel KK (kotoran kuda), SK (sayur kol), dan KK+SK (kotoran kuda + sayur kol). Adapun hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.3 Pengujian metana pada setiap sampel

Sampel	Hari Ke	Konsentrasi Metana (%)
KK	3	0
	12	7
	21	54
SK	3	0
	12	10
	21	60
KK+SK	3	0
	12	9
	21	48

Dari tabel 4.3 di atas menunjukkan sampel yang telah memenuhi konsentrasi metana adalah sampel SK dengan waktu fermentasi hari ke 21. Sedangkan pada sampel KK dan KK+SK belum memenuhi konsentrasi metana karena menurut Pertiwiningrum (2016) komposisi senyawa biogas kandungan CH_4 yaitu 55 – 75%, jika konsentrasi dibawah 55% maka penyebabnya ada pada kualitas bahan baku yang mengandung kontaminan serta bakteri anaerobik yang terlibat dalam proses pembuatan biogas tidak seimbang, maka dari itu sampel KK dan KK + SK belum memenuhi konsentrasi metana.

Gambar 4.3 Grafik kandungan Metana (CH₄)

Berdasarkan gambar 4.3 di atas dapat dilihat bahwa pada sampel KK, SK, dan KK + SK dengan waktu fermentasi hari ke 3, 12, 21 semakin lama waktu fermentasi maka semakin meningkat, akan tetapi konsentrasi metana yang paling optimal terdapat pada sampel SK di waktu fermentasi hari ke 21 dengan konsentrasi metana sebesar 60%. Menurut Pertiwiningrum (2016) menyatakan bahwa kandungan gas metana yang ideal dalam biogas adalah sekitar 55 – 75% karena pada tahap proses pembuatan biogas dari tahap pelarutan, pengasaman hingga tahap pembentukan metana maka bakteri yang terkandung di dalam biogas bekerja dengan baik dan menghasilkan kandungan metana yang tinggi. Semakin tinggi kandungan metana yang dihasilkan, maka semakin besar pula energi yang terbentuk. Sebaliknya, apabila konsentrasi metana yang dihasilkan rendah, maka energi yang dihasilkan juga semakin rendah (Pernanda, 2021).

4.4 Pengujian lama nyala api dan warna nyala api

Pengujian nyala api biogas dilakukan dengan menggunakan mancis yang didekatkan dengan selang gas. Apabila selang mengeluarkan gas maka api akan menyala. Lalu menghitung lama nyala dan juga warna api yang dihasilkan oleh biogas.

Tabel 4.4 Pengujian lama nyala api dan warna api pada sampel

No	Sampel	Hari Ke	Lama Nyala Api (Detik)	Warna Api	Keterangan
1.	KK	3	0	-	Lampiran hal 53
		12	5	Kuning Kemerahan	Lampiran hal 53
		21	20	Biru	Lampiran hal 54
2.	SK	3	0	-	Lampiran hal 54
		12	10	Kuning Kemerahan	Lampiran hal 54
		21	32	Biru	Lampiran hal 54
3.	KK + SK	3	0	-	Lampiran hal 55
		12	5	Kuning Kemerahan	Lampiran hal 55
		21	10	Kuning Kemerahan	Lampiran hal 54

Pada sampel KK hari ke 12 dan 21 api biogas yang didapat menyala dengan warna api kuning kemerahan dan biru sedangkan hari ke 3 api tidak menyala. Pada sampel SK hari ke 12 dan 21 api biogas yang didapat menyala dengan warna api kuning kemerahan dan biru sedangkan hari ke 3 api tidak menyala. Pada sampel KK + SK hari ke 12 dan 21 api biogas yang didapat menyala dengan warna api kuning kemerahan sedangkan untuk hari ke 3 api tidak menyala.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN