

## **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil dan pembahasan sebagai berikut:

1. Ukuran limbah organik berpengaruh nyata terhadap tekanan biogas. Tekanan tertinggi terdapat pada P2 dan P3.
2. Ukuran limbah organik berpengaruh nyata terhadap karbon dioksida gas metana nilai tertinggi terhadap pada P3.

### **5.2. Saran**

Untuk lebih memajukan penelitian ini, disarankan untuk melanjutkan dengan mempertimbangkan faktor-faktor berikut:

1. Pada proses fermentasi disarankan menggunakan perbandingan air yang berbeda.
2. Untuk pengembangan biogas disarankan menggunakan perlakuan baik itu dicincang maupun dihaluskan untuk proses pembentukan biogas yang lebih cepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kareen, A.S 2015. Instalasi Biogas Rumah Tangga Dengan Memanfaatkan Limbah pasar Sebagai Bahan Baku. Program Studi Program Profesi Insinyur Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145. *Seminar Nasional Keinsinyuran (SNIP)*. Prosiding SNIP Vol.1 No.1. 2021
- Ahmad, N. I., Bunga, Y. N., & Bare, Y. (2019). *Etnobotani Tanaman Cabai Merah Keriting (Capsicum Annum L.)* Di Desa Waiwuring, Kecamatan Witihama Kabupaten Flores Timur. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 2(2), 10
- Al Mamun dan Torii ;Kaygusuz (2014). *Characterisation Peel of Fruit and Leaf of Vegetable Waste with Cow Dung for Maximizing the Biogas Yield*. *International Journal of Energy and Power Engineering*, 6(2), 13.
- Alkusma, Y.M, Hermawan dan Hadiyanto. (2016). *Pengembangan Potensi Energi Alternatif Dengan Pemanfaatan Limbah Cair Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan di Kabupaten Kotawaringin Timur*. *Journal of Renewable and Sustainable Energy Review*. 2747-2761.
- Anggraini, Destilia. Pertiwi, mutiara bunga dan Bahrin, David .(2012). PENGARUH JENIS SAMPAH, KOMPOSISI MASUKAN DAN WAKTU TINGGAL TERHADAP KOMPOSISI BIOGAS DARI SAMPAH ORGANIK. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Jln. Raya Palembang Prabumulih Km. 32 Inderalaya Ogan Ilir (OI) 30662. *Jurnal Teknik Kimia* No. 1, Vol. 18, Januari 2012
- Avcioglu. A.O, and Turker. U, 2012, *Status and potential of biogas energy from animal wastes in Turkey*. 16(2012) : 1557– 1561.
- Bambang, S., Dewi, S. R., Djoyowasito, G., Simanjuntak, N., 2017, *Rancang Bangun Sistem Pemurnian Biogas Menggunakan Metode Biofiksasi-Adsorpsi oleh Mikroalga Chlorella Vulgaris dan Karbon Aktif*.
- Bhato, K., Bare, Y., & Mago, O. Y. T. (2022). *Effect of Organic Fertilizer on Growth and Productivity of Ipomoea reptans Poir*. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 8. <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3232>
- Busro, A. (2016). *Analisis Warna dan Temperatur Api Biogas Limbah Rumah Tangga Sebelum dan Sesudah Purifikasi Dengan Absorber KOH 1 Molar*. Repository Universitas Jember. Jember Dan Pengaruh Penambahan Urea Secara Anaerobik Pada Reaktor Batch” Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Dwivannie, Violla. Sasmita, Aryo dan Pratiwi, Etty. (2019). *Karakteristik pH dan Suhu dalam Proses Pembuatan Biogas dari Substrat Limbah Rumah*

**Makan JOM FTEKNIK.** Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau. Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293. Volume 6 Edisi 2 Juli s/d Desember 2019

- Hambali et al, Agusman, Rifky, dan Buono, Ario Kilat. 2018. Pengaruh Starter Ragi dalam Proses Pembentukan Biogas Limbah Buah. **Seminar nasional TEKNOKA.** Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta. Vol.2
- Karagöz, M., Sarıdemir, S., Deniz, E., & Çiftçi, B. (2018). **The Effect Of The CO<sub>2</sub> Ratio In Biogas On The Vibration And Performance Of A Spark Ignited Engine.** Fuel, 634-639
- Karaman, Novel. Edahwati, Luluk. Adyono, Sari, Tria puspa. Issafira, Radissa dzaky. Faizin, Ahmad khairul dan Saputro, wiliandi. (2022). Energi Alternatif (Biogas) Pengganti Bahan Bakar Minyak Pada Masyarakat Pedesaan di Kabupaten Pamekasan Jawa Timur. Teknik Mesin, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Indonesia. **Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik Mesin (Abdi-Mesin).** e-ISSN 2776-1975, p-ISSN 2829-4408. Vol 2, No.2, Oktober 2022, pp 82-88.
- Kasdin 2015. **Biogas from solid waste of tofu production and cow manure mixture : composition effect.** Chemica: Jurnal Teknik Kimia 1-9.
- Latifah (2011). **Instalasi biogas,** cetakan pertama, Yogyakarta CV Kolom Cetak
- Mago, O. Y. T., Nirmalasari, M. A. Y., Kuki, A. D., Bunga, Y. N., & Misa, A. (2020). **Pengaruh Jenis Limbah organik** Effect of the Type of Organic Waste and Retention Time on Biogas Production from Cow Dung. Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati, 5(3), 8.
- Mago, O. Y.T., Misa, A., Bare, Y. (2022). Pengaruh Campuran Limbah pasar Terhadap Produksi Biogas. Jurnal Biologi Pendidikan Dan Terapan. **Biopendix.** Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas nusa Nipa Indonesia. Volume 9, Nomor 1, Oktober 2022, 10-18.
- Mulyanto, Subur. Zulkifli. dan Milaningrum, Elizabeth. (2018). PERBANDINGAN SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA DENGAN SAMPAH ORGANIK PASAR TERHADAP PROSENTASE KANDUNGAN GAS METANA PADA BIOGAS. Jurusan Teknik Mesin - Politeknik Negeri Balikpapan. **Jurnal Polimesin.** Volume 16, Nomor 2, Agustus 2018.
- Mustadzy 2019, **Analisis Penyerapan Gas Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) Dengan Larutan NaOH Terhadap Kualitas Biogas Kotoran Sapi,** ISSN: 2088-088X, Vol. 2 No. 1. Januari 2012, hal. 8
- Muwakhid, 2015. **Jenis Limbah dan Cara Daur Ulangnya** <http://dianafatihatul.blogspot.com/2013/04/jenis-limbah-dan-caradaurulangnya.html>. (Diakses 18 Oktober 2022).

- Nugrahini, Panca dan Natalia Maya 2014 “Pengolahan Sampah Organik(Sayur-sayuran) Pasar Tugu Menjadi Biogas Menggunakan Starter Kotoran Sapi
- Nurjahya, 2015. “*Removal of H<sub>2</sub>S and CO<sub>2</sub> from biogas by amine absorption. Mass Transfer in Chemical Engineering Processes*”, vol 307, INTECH Open Access Publisher, Rijeka
- Oktavia, I., & Firmansyah, A. (2016). *Pemanfaatan Teknologi Biogas sebagai Sumber Bahan Bakar Alternatif di Sekitar Wilayah Operasional PT. Pertamina EP Asset 2 Prabumulih Field*. Jurnal Resolusi Konflik, CSR dan Pemberdayaan (CARE), 1(1), 5.
- Pertiwiningrum, Ratna dewi. Mirwan, Mohammad. (2015). Pemanfaatan Sampah Organik Pasar Tradisional Dengan Penambahan Kotoran Sapi Dan Kotoran Ayam Sebagai Bahan Energi Alternatif Biogas. Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. *JURNAL ENVIROUS* VOL 1 NO 2 (2021)
- Rahmanta. 2010. *Cara Mudah Membuat Digester Biogas*. Online (<http://www.Kamase.org>). diakses Senin, 2 januari 2032
- Ramaj, Arifin Z., Dussadee, N., 2012, *Biological Purification for Biogas Using Algae Cultures: A Review*.*International Journal of Sustainable and Green Energy*. Special Issue: Renewable Energy Applications in the Agricultural Field and Natural Resource Technology. Vol. 4: 20-32.
- Ridhuan, Kms dan Norvedo, Hindi. 2012. Pengaruh Perbandingan Eceng Gondok dan Kotoran Sapi Terhadap Proses Fermentasi untuk Mendapatkan Energi Biogas. *Jurnal Mechanical*. Vol. 3, No. 2.
- Sagagi et al, 2019;Viktor et al., 2014. Analisis Potensi Biogas Untuk Menghasilkan Energi Listrik Dan Termal Pada Gedung Komersil di Daerah Perkotaan. *Tesis*. Jakarta : Universitas Indonesia
- Saputro, 2016. “Studi Pustaka Pemanfaatan Proses Biokonversi Sampah Organik Sebagai Alternatif Memperoleh Biogas”.
- Setyorini, 2013. *Effect of Cow Dung as Organic Manure on the Productivity of Cajanus cajan (L.) Millsp (Pigeon pea)*. Mangifera Edu, 5 (1), 8–17.
- Wahyuni, 2013. *Panduan Praktis Biogas*. Bogor: Penebar Swadaya. Halaman 58.
- Wahyuni, S. 2015. *Panduan Praktis Biogas*. Penebar Swadaya. Jakarta. 116 hlm.
- Widhiyanuriyawan, Denny., Nurkholis, H., 2017, *Variasi Temperatur Pemanasan Zeolit Alam-NaOH Untuk Pemurnian Biogas*. Jurnal Energi dan Manufaktur. Vol. 6 No.1 : 53-63.
- widodo,T.W, 2019. *Panduan Praktis Biogas*. Penebar Swadaya. Jakarta. 116 hlm.
- Yamtinah, Sri dkk, 2016 “studi pustaka pemanfaatan proses biokonversi sampah organik sebagai alternatif memperoleh biogas1” Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Sumber Energi Hayati di FMIPA UNS.

## LAMPIRAN 1. DOKUMENTASI

### 1. Dokumentasi Proses Penelitian



Limbah organik pasar



Proses penimbangan limbah organik pasar



Proses pencampuran limbah organik pasar



Termometer



Alat ukur gas metan ( $\text{CH}_4$ )



Alat ukur karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ )



Alat ukur tekanan



Limbah organik pasar yang utuh



Limbah organik pasar yang dipotong/dicincang



Limbah organik pasar yang dihaluskan



Limbah organik pasar yang diperas



Digester P1 (bahan baku limbah organik pasar utuh)



Digester P2 (Limbah organik pasar yang dicincang)



Digester P3 (Limbah organik pasar yang dihaluskan)



Digester P4 (Limbah organik pasar yang peras)



Pengukuran tekanan pada biogas



Pengukuran Suhu pada biogas



Pengukuran CH<sub>4</sub> dan CO<sub>2</sub> biogas

## LAMPIRAN 2. DATA HASIL PENGAMATAN

Tabel 4. Suhu (°C)

Perlakuan	Ulangan	Suhu (0C)				
		M1	M2	M3	M4	Rata-rata
P1	1	31	31	31	31	31
	2	31	31	31	31	31
	3	31	31	31	31	31
	rata-rata	31	31	31	31	31
P2	1	30	30	30	31	30
	2	30	30	30	30	30
	3	30	30	30	30	30
	rata-rata	30	30	30	30	30
P3	1	31	31	31	31	31
	2	30	30	30	30	30
	3	30	30	30	30	30
	rata-rata	30	30	30	30	30
P4	1	31	31	31	31	31
	2	30	30	30	30	30
	3	30	30	30	0,2	30
	rata-rata	30	30	30	31	30

Tabel 5. Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>)

Perlakuan	Ulangan	Karbondioksida (PPM)				
		M1	M2	M3	M4	Rata-rata
P1	1	0	57	84	150	73
	2	0	52	81	142	69
	3	0	57	92	146	74
	rata2	0	55	86	146	72
P2	1	113	234	753	240	335
	2	109	234	853	292	372
	3	110	234	792	266	351
	rata2	111	234	799	266	353
P3	1	113	345	829	132	355
	2	113	324	835	141	353
	3	113	323	832	137	351
	rata2	113	331	832	137	353
P4	1	452	123	34	20	157
	2	432	121	32	20	151
	3	444	132	29	16	155
	rata2	443	125	32	19	155



Tabel 6. Gas metan (CH<sub>4</sub>)

Perlakuan	Ulangan	Gas Metana (PPM)				
		M1	M2	M3	M4	Rata-rata
P1	1	0	14	66	89	42.25
	2	0	14	71	89	43.50
	3	0	16	69	86	42.75
	rata-rata	0.00	14.67	68.67	88.00	42.83
P2	1	50	153	209	586	249.50
	2	57	148	212	581	249.50
	3	52	152	201	591	249.00
	rata-rata	53.00	151.00	207.33	586.00	249.33
P3	1	52	147	248	641	272.00
	2	57	151	258	667	283.25
	3	58	149	289	627	280.75
	rata-rata	55.67	149.00	265.00	645.00	278.67
P4	1	12	22	54	71	39.75
	2	13	23	52	69	39.25
	3	11	21	53	69	38.50
	rata-rata	12.00	22.00	53.00	69.67	39.17

Tabel 7 pengukuran tekanan

Perlakuan	Ulangan	Tekanan (kPa)				
		M1	M2	M3	M4	Rata-rata
P1	1	0	0.2	0.5	0.5	0.30
	2	0	0.2	0.5	1.0	0.43
	3	0	0.2	0.7	1.0	0.48
	rata-rata	0.00	0.20	0.57	0.83	0.40
P2	1	0.5	2.37	3.6	3.3	2.44
	2	0.5	2.37	3.6	3.2	2.42
	3	0.5	2.37	3.6	3.1	2.39
	rata-rata	0.50	2.37	3.60	3.20	2.42
P3	1	0.5	2.37	3.7	3.2	2.44
	2	0.5	2.37	3.5	3.2	2.39
	3	0.5	2.37	3.6	3.0	2.37
	rata-rata	0.50	2.37	3.60	3.13	2.40
P4	1	0.5	1.2	0.2	0	0.48
	2	0.5	1.2	0.2	0	0.48
	3	0.5	1.2	0.2	0	0.48
	rata-rata	0.50	1.20	0.20	0.00	0.48

### LAMPIRAN 3. HASIL UJI ANOVA

Tabel 8. Pengukuran gas metan (mol)

Perlakuan				
	M1	M2	M3	M4
P1	0	14.67	68.67	88.00
P2	53.00	151.00	207.33	586.00
P3	55.67	149.00	265.00	645.00
P4	12.00	22.00	53.00	69.67

### LAMPIRAN ANALISIS DATA

#### Tekanan

Tukey B<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	3	.4000	
P4	3	.4750	
P3	3		2.4008
P2	3		2.4175

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

#### ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Karbondiodoksida					
Between Groups	182552.974	3	60850.991	667.470	.000
Within Groups	729.333	8	91.167		
Total	183282.307	11			

Gasmetana	Between Groups	150497.833	3	50165.944	5609.704	.000
	Within Groups	71.542	8	8.943		
	Total	150569.375	11			
Suhu	Between Groups	1.391	3	.464	2.697	.116
	Within Groups	1.375	8	.172		
	Total	2.766	11			
Tekanan	Between Groups	11.671	3	3.890	1524.410	.000
	Within Groups	.020	8	.003		
	Total	11.692	11			

Uji lanjut

### Karbondioksida

Tukey B<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P1	3	71.7500		
dime P4	3		154.5833	
nsion P2	3			352.5000
1 P3	3			353.0833

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

### Gasmetana

Tukey B<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P4	3	39.1667		
dime P1	3	42.8333		
nsio P2	3		249.3333	
n1 P3	3			278.6667

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

### Gasmetana

Tukey B<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P4	3	39.1667		
P1	3	42.8333		
P2	3		249.3333	
P3	3			278.6667

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

### Suhu

Tukey B<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
P2	3	30.0833
P3	3	30.3333
P4	3	30.3333
P1	3	31.0000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.