

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Hakim, R. R. (2020). Model Energi Indonesia, Tinjauan Potensi Energy Terbarukan Untuk Ketahanan Energi di Indonesia: Literatur Review. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(April 2020), 1–11.
- Anunputtikul, W., & Rodtong, S. (2004). Laboratory scale experiments for biogas production from Euphorbiaceae tubers. *Proceedings of the Joint International Conference on “Sustainable Energy and Environment (SEE), January 2004*.
- Azhar, M., & Satriawan, D. A. (2018). Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Administrative Law and Governance Journal*, 1(4), 398–412.  
<https://doi.org/10.14710/alj.v1i4.398-412>
- Barua, V. B., & Kalamdhad, A. S. (2019). Biogas production from water hyacinth in a novel anaerobic digester: A continuous study. *Process Safety and Environmental Protection*, 127, 82–89.  
<https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.05.007>
- Budiastuti, H., Ghozali, M., Wicaksono, H. K., & Hadiansyah, R. (2018). Two Stage Anaerobic Reactor Design and Treatment to Produce Biogas from Mixed Liquor of Vegetable Waste. *Journal of Physics: Conference Series*, 953(1), 0–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012041>
- Cheremisinoff, P. and. (1981). *PENGARUH VARIASI KADAR KEASAMAN ( pH ) SUBSTRAT YANG DITAMBAHKAN LARUTAN KAPUR DAN ASAM ASETAT TERHADAP. FIC 111074*, 5–7.
- ESDM. (2016). *Laporan Kinerja Kementerian ESDM 2016*. 230.  
<https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-akuntabilitas-kinerja-instansi-pemerintah-kementerian-esdm-tahun-2016-.pdf>

- Hamidi, N. (2014). Carbon dioxide effects on the flammability characteristics of biogas. *Applied Mechanics and Materials*, 493, 129–133.  
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.493.129>
- Ilminnafik, N., Digdo, L., & Sutjahjono, H. (2017). *Thermal Characteristic of Flame As Quality Parameter of Biogas of Market Waste*. 12(7), 1379–1385.
- Ilminnafik, N., Listyadi Setiyawan, D., Sutjahjono, H., Rofiq, A., & Sofyan Hadi, A. (2019). Flame Characteristics of Biogas from Coffee Waste Materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1175(1), 0–7.  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1175/1/012273>
- Khalil, M., Berawi, M. A., Heryanto, R., & Rizalie, A. (2019). Waste to energy technology: The potential of sustainable biogas production from animal waste in Indonesia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 105(February), 323–331. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.02.011>
- Kundu, K., Sharma, S., & Sreekrishnan, T. R. (2017). Influence of Process Parameters on Anaerobic Digestion Microbiome in Bioenergy Production: Towards an Improved Understanding. *Bioenergy Research*, 10(1), 288–303.  
<https://doi.org/10.1007/s12155-016-9789-0>
- Lazuardy, I. (2008). Rancang bangun alat penghasil biogas model terapung. *Tugas Akhir*.
- Mao, C., Feng, Y., Wang, X., & Ren, G. (2015). Review on research achievements of biogas from anaerobic digestion. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 45, 540–555.  
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.02.032>
- Matalapu, K. R. (2021). Departemen mesin fakultas teknik universitas hasanuddin makassar 2018. *Variasi Eceng Gondok, Limbah Kubis, Dan Kotoran Sapi Sebagai Sumber Biogas*.

- Meisam, T., & Hossein, G. (2018). *Biogas*.
- Nawir, H., Djalal, M. R., & Apollo, A. (2018). Pemanfaatan Limbah Eceng Gondok Sebagai Energi Biogas Dengan Menggunakan Digester. *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, 2(2), 56–63. <https://doi.org/10.21070/jeee-u.v2i2.1582>
- Pertiwiningrum, A. (2018). Instalasi Biogas. In *Journal of Materials Processing Technology* (1st ed., Vol. 1, Issue 1). CV. KOLOM CETAK.
- Peternakan, P. S., Pertanian, F., Peternakan, D. A. N., Islam, U., Sultan, N., & Kasim, S. (2016). *PRODUKTIVITAS BIOGAS TERHADAP PENGARUH pH DAN C/N DENGAN PENAMBAHAN FESES SAPI DAN ECENG GONDOK (Eicchornia crassipes) PADA LEVEL BERBEDA*.
- Saputra, F., Sutaryo, S., & Purnomoadi, A. (2018). Pemanfaatan Limbah Padat Industri Tahu sebagai Co-Subtrat untuk Produksi Biogas Utilization of Tofu Cake as Co-Substrate in Biogas Production. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(3), 117–121. <https://doi.org/10.17728/jatp.2315>
- Setiawan, A., A.K, T. B., & A.H, Y. (2013). Pengelolaan Limbah Ternak pada Kawasan Budidaya Ternak Sapi Potong di Kabupaten Majalengka ( Waste Management at Beef Cattle Raising Area in Majalengka ). *Jurnal Ilmu Ternak*, 13(1), 24–30.
- Singh, B., Szamosi, Z., & Siménfalvi, Z. (2020). Impact of mixing intensity and duration on biogas production in an anaerobic digester: a review. *Critical Reviews in Biotechnology*, 40(4), 508–521. <https://doi.org/10.1080/07388551.2020.1731413>
- Sukarasa. (2016). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Ucv, I(02)*, 0–116. [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10947/MiñanoGuevara%2C Karen](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10947/MiñanoGuevara%2C%20Karen)

Anali.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3346/DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS Y SU.pdf?sequence=1&isAllowed=

- Suryani, Y. (2013). Optimizing the Volume of Starter and the Time of Fermentation in the Production of Biogas From Vegetable Wastes With Maximum Content of Methane Gas. *Journal of Asian Scientific Research*, 2(12), 789–797. <http://aessweb.com/journal-detail.php?id=5003>
- Susanto, H., Tarmukan, T., & Fauziyah, M. (2021). Kontrol Kecepatan Putar Motor DC Pengaduk Pada Proses Peragian Kedelai Dalam Pembuatan Tempe Menggunakan Metode PID. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 6(3), 2. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v6i3.163>
- Teodorita Al Seadi, Domiik Rutz, Heinz Prassl, Michael Kottner, Tobias Finsterwalder, Silke Volk, R. J. (2008). Downloaded from <http://lemvigbiogas.com/>.
- Valentino, N., Lukman Hakim, D., & Mirda Yanti, F. (2020). Perancangan Geometri Dan Power Pengaduk Untuk Bioreaktor. *Jurnal Energi Dan Lingkungan (Enerlink)*, 16(2), 55–58. <https://doi.org/10.29122/jel.v16i2.4802>
- Van, D. P., Fujiwara, T., Tho, B. L., Toan, P. P. S., & Minh, G. H. (2020). A review of anaerobic digestion systems for biodegradable waste: Configurations, operating parameters, and current trends. *Environmental Engineering Research*, 25(1), 1–17. <https://doi.org/10.4491/eer.2018.334>
- Wahyuni, A., Muliadi, M., & FISIKA, N. N.-P. (2017). Analisis Kadar Gas Metana (CH<sub>4</sub>) dari Limbah Kubis Pada Berbagai Variasi Komposisi dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal.Untan.Ac.Id*, V(2), 68–71. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpfu/article/view/20845>
- Wallas, S. M. (1990). *Chemical Process Equipment Selection and Design*.

- Waroh, A. P. Y. (2014). Analisa Dan Simulasi Sistem Pengendalian Motor Dc. *Jurnal Ilmiah Sains*, 14(2), 80. <https://doi.org/10.35799/jis.14.2.2014.5935>
- Wulandari, C., & Labiba, Q. (2017). Pembuatan Biogas Dari Campuran Kulit Pisang Dan Kotoran Sapi Menggunakan Bioreaktor Anaerobik. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 6–15.
- Yuwono, C. W., & Soehartanto, T. (2013). Perancangan sistem pengaduk pada bioreaktor batch untuk meningkatkan produksi biogas. *Jurnal Teknik POMITS*, 2(1), 141–145.
- Zalizar, L., Relawati, R., & Ariadi, Y. (2012). *Potensi produksi dan ekonomi biogas serta implikasinya pada kesehatan manusia , ternak dan lingkungan*. 23(3), 32–40.

## LAMPIRAN

### 1. Rasio campuran organik

Kode Digester	Rasio Banding	Eceng Gondok (kg)	Kubis (kg)	Kotoran Sapi (kg)	Air (kg)
D1	1:3	-	1.25	3.75	5
D2	1:3	1.25	-	3.75	5
D3	1:1	2.5	-	2.5	5
D4	3:1	3.75	-	1.25	5
D5	1.5:1:2.5	1.5	1	2.5	5

### 2. Produksi biogas harian

Waktu (hari)	D1	D2	D3	D4	D5
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	20	0	0	0	0
3	60	30	50	10	10
4	100	70	80	40	40
5	120	105	120	70	70
6	150	140	170	100	100
7	170	180	220	140	120
8	200	220	270	160	160
9	240	260	330	230	210
10	280	310	380	260	240
11	350	360	420	280	280
12	330	390	400	320	300
13	310	370	380	300	290
14	290	350	360	280	260

15	270	330	340	260	230
16	240	300	320	230	200
17	220	270	290	210	190
18	190	250	270	180	180
19	180	220	240	170	160
20	160	200	220	150	150
21	150	180	200	140	130

---

### 3. Produksi biogas kumulatif

Waktu (hari)	D1	D2	D3	D4	D5
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	20	0	0	0	0
3	80	30	50	10	10
4	180	100	130	50	50
5	300	205	250	120	120
6	450	335	420	220	220
7	620	515	640	360	340
8	820	735	910	520	500
9	1060	995	1240	750	710
10	1340	1305	1620	1010	950
11	1690	1665	2040	1290	1230
12	2020	2055	2440	1610	1530
13	2330	2425	2820	1910	1820
14	2600	2775	3180	2190	2080
15	2890	3105	3520	2450	2310
16	3130	3405	3840	2680	2510
17	3350	3675	4130	2890	2700
18	3540	3925	4400	3070	2880

19	3720	4145	4640	3240	3040
20	3880	4345	4860	3390	3190
21	4030	4525	5060	3530	3320

#### 4. Laju produksi biogas

Kode Digester	Laju Produksi (ml/hari)
D1	191.90
D2	215.48
D3	240.95
D4	168.10
D5	158.10

#### 5. Perbandingan laju produksi terhadap penelitian sebelumnya

Kode Digester	Laju Produksi Peneliti (ml/hari)	Laju Produksi Kwarsa M. 2021(ml/hari)
D1 KS1	191.90	121.9
D2 ES1	215.48	147.381
D3 ES2	240.95	173.333
D4 ES3	168.10	124.286
D5 KES3	158.10	108.571

#### 6. Tekanan pada digester (psi)

Waktu (Hari)	D1	D2	D3	D4	D5
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	0.07	0	0	0	0



3	0.21	0.084	0.168	0.028	0.028
4	0.28	0.224	0.238	0.126	0.112
5	0.336	0.294	0.308	0.21	0.196
6	0.42	0.364	0.448	0.28	0.28
7	0.476	0.504	0.616	0.392	0.336
8	0.56	0.616	0.756	0.434	0.434
9	0.672	0.728	0.924	0.658	0.588
10	0.784	0.868	1.064	0.728	0.672
11	0.98	1.008	1.176	0.784	0.784
12	0.924	1.092	1.106	0.896	0.84
13	0.868	1.036	1.064	0.84	0.812
14	0.812	0.98	0.994	0.784	0.728
15	0.756	0.924	0.952	0.728	0.658
16	0.672	0.84	0.896	0.672	0.56
17	0.616	0.756	0.812	0.588	0.532
18	0.532	0.714	0.77	0.504	0.504
19	0.504	0.63	0.686	0.476	0.448
20	0.462	0.574	0.616	0.406	0.42
21	0.42	0.504	0.56	0.364	0.364

### 7. Temperatur pada digester °C

Waktu (Hari)	D1	D2	D3	D4	D5
0	30	28	29	30	30
1	29	28	29	31	30
2	28	29	28	30	29
3	30	28	29	31	30
4	29	29	28	31	29
5	29	28	27	29	28
6	29	28	28	29	29

7	30	28	28	30	29
8	29	28	28	30	29
9	29	28	28	29	28
10	29	28	27	30	28
11	29	28	28	30	28
12	29	27	28	30	29
13	29	28	28	29	29
14	28	29	28	30	28
15	28	28	27	31	29
16	29	29	28	31	29
17	28	28	28	30	28
18	28	28	28	31	28
19	29	28	28	30	28
20	29	29	27	29	29
21	29	28	28	30	28

---

## 8. Uji Nyala

Kode Digester	Durasi Nyala api		Durasi Rata - rata	Durasi Nyala Api (jam/m <sup>3</sup> )
D1	9	8		
D2	10	9		
D3	10	9	8.9	41.2037037
D4	8	9		
D5	9	8		

---

## 9. Derajat kesamaan (pH)

Kode Digester	Nilai pH	
	Awal	Akhir
D1	6.6	6.4
D2	7.6	7.4
D3	7.4	6.9
D4	6.8	6.4
D5	7.3	7

## 10. Dokumentasi Penelitian





