

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
PEMBIMBING	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Prinsip Dasar Biogas	5
2.2 Bakteri Metanogenik	5
2.3 Input dan Sifat-Sifatnya	6
2.4 Proses Fermentasi	6
2.5 Teknologi Biogas	7
2.6 Proses Pembentukan Biogas	8
2.6.1 Hidrolisis.....	9
2.6.2 Acidogenesis	10

2.6.3	Acetogenesis	10
2.6.4	Methanogenesis	10
2.7	Penelitian Sebelumnya	11
2.8	Kalsium Hidroksida [Ca(OH)₂]	16
2.9	Teori Absorpsi	17
2.9.1	Absorpsi Fisik	17
2.9.2	Absorpsi Kimia	17
2.10	Pemurnian Biogas menggunakan Ca(OH)₂	20
2.11	Nyala Api	20
2.12	Karakteristik Nyala api	21
2.10.1	<i>Premixed Flame</i>	22
2.10.2	<i>Diffusion Flame (Non-premixed)</i>	22
a.	Api Laminer	23
b.	Api Turbulen	23
1.	Api Merah	25
2.	Api Biru	25
3.	Api Putih.....	26
4.	Api Hitam	26
2.13	Pengujian dengan <i>Helle-Shaw Chell</i>	28
2.14	AFR (Air Fuel Ratio)	28
2.15	Hipotesa	31
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1	Metode Penelitian	32
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.3	Alat dan Bahan	33
3.3.1	Bahan Penelitian	33
3.4	Variabel Penelitian	34
3.4.1	Variabel Bebas	34
3.4.2	Variabel Terikat	34

3.4.3	Variabel Kontrol	34
3.5	Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data	34
3.6	Pengamatan yang Dilakukan	35
3.7	Tahapan Penelitian dan Prosedur Penelitian	35
3.7.1	Tahap Pembuatan Alat <i>Purifikasi</i>	35
3.7.2	Tahap Penyiapan Ca(OH) ₂	35
3.7.3	Tahap Pemurnian Biogas	35
3.7.4	Pengujian Karakteristik Api Biogas	37
3.7.5	Akhir Pengambilan Data	39
3.8	Rekap Pengambilan Data	39
3.9	Diagram Alir Penelitian	41
3.10	Jadwal Kegiatan Penelitian	42
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1	Hasil Penelitian	43
4.1.1	Gambar Rambat Api	43
4.1.2	Cepat Rambat Api Sesaat	45
4.1.3	Cepat Rambat Api Total	48
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian	51
4.2.1	Gambar Rambat Api	51
4.2.2	Cepat Rambat Api Sesaat	54
4.2.3	Cepat Rambat Api Total	68
BAB 5.	PENUTUP	82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	86
A.	Tabel Penelitian	86
B.	Perhitungan	122
C.	Foto Penelitian	126

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
2.1 Langkah proses anaerobic digestion	8
2.2 Skema proses hidrolisis	9
2.3 Skema proses methanogenesis	11
2.4 Rangkaian alat penelitian.....	12
2.5 Hasil biogas yang telah termunikan dengan adsorben.....	13
2.6 Alat absorpsi	14
2.7 Pola rambat api pada berbagai campuran CO ₂ 10%, 20% dan 30% pada AFR 7,5 : 1.....	15
2.8 Pola rambat api pada berbagai campuran CO ₂ 10%, 20% dan 30% pada AFR 10 : 1.....	16
2.9 <i>Kalium Hidroksida (Ca(OH)₂)</i>	17
2.10 Model teori film pada <i>Absorpsi</i>	18
2.11 Konfigurasi <i>absorber-stipper</i>	18
2.12 Nyala api	23
2.13 Arus laminar vs arus turbulent	24
2.14 Nyala api merah	25
2.15 Nyala api biru pada kompor gas	25
2.16 Nyala api putih pada proses produksi pabrik.....	26
2.17 Nyala api <i>bunsen burner</i>	27
2.18 Nyala api lilin	27
2.19 <i>Helle Shaw-Chell</i>	28
2.20 Pembangkit Listrik Tenaga Biogas.....	31
3.1 Manometer pipa U	36
3.2 Skema pemurnian biogas	36
3.3 Skema pencampuran biogas dan udara	37
3.4 Skema uji rambat api	38

3.5	Diagram alir pengujian pemurnian biogas	41
4.1	Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 2M dengan waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit	43
4.2	Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 3M dengan waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit	44
4.3	Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 4M dengan waktu <i>purifikasi</i> 20,40 dan 60 menit	44
4.4	Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 2M dengan waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit.....	51
4.5	Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 3M dengan waktu <i>purifikasi</i> 20,40 dan 60 menit.....	52
4.6	Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 4M dengan waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit.....	53
4.7	Grafik cepat rambat api sesaat sebelum perlakuan	54
4.8	Grafik cepat rambat api sesaat dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 2M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit.....	55
4.9	Grafik cepat rambat api sesaat dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 2M dan waktu <i>purifikasi</i> 40 menit.....	56
4.10	Grafik cepat rambat api sesaat dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 2M dan waktu 60 menit.....	57
4.11	Grafik cepat rambat api sesaat dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 3M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit.....	58
4.12	Grafik cepat rambat api sesaat dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 3M dan waktu <i>purifikasi</i> 40 menit.....	59
4.13	Grafik cepat rambat api sesaat dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 3M dan waktu <i>purifikasi</i> 60 menit.....	60
4.14	Grafik cepat rambat api sesaat dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 4M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit.....	62
4.15	Grafik cepat rambat api sesaat dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH)_2 4M	

dan waktu <i>purifikasi</i> 40 menit.....	63
4.16 Grafik cepat rambat api sesaat dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 4M dan waktu <i>purifikasi</i> 60 menit.....	64
4.17 Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> dengan Ca(OH) ₂ 2M pada waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit.....	65
4.18 Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> dengan Ca(OH) ₂ 3M pada waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit	66
4.19 Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> dengan Ca(OH) ₂ 4M pada waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit	67
4.20 Grafik cepat rambat api total sebelum perlakuan.....	68
4.21 Grafik cepat rambat api total dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 2M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit.....	69
4.22 Grafik cepat rambat api total dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 2M dan waktu <i>purifikasi</i> 40 menit.....	70
4.23 Grafik cepat rambat api total dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 2M dan waktu <i>purifikasi</i> 60 menit.....	71
4.24 Grafik cepat rambat api total dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 3M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit	72
4.25 Grafik cepat rambat api total dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 3M dan waktu <i>purifikasi</i> 40 menit.....	73
4.26 Grafik cepat rambat api total dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 3M dan waktu <i>purifikasi</i> 60 menit.....	74
4.27 Grafik cepat rambat api total dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 4M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit.....	75
4.28 Grafik cepat rambat api total dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 4M dan waktu <i>purifikasi</i> 40 menit.....	76
4.29 Grafik cepat rambat api total dengan <i>purifikasi</i> Ca(OH) ₂ 4M dan waktu <i>purifikasi</i> 60 menit.....	77
4.30 Rambat api total sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> dengan Ca(OH) ₂ 2M	

	pada waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit.....	78
4.31	Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> dengan Ca(OH)_2 3M pada waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit	79
4.32	Rambat api sebelum dan setelah <i>purifikasi</i> dengan Ca(OH)_2 4M pada waktu <i>purifikasi</i> 20, 40 dan 60 menit	80

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
3.1 Tabel pengujian pertama cepat rambat api sesaat	39
3.2 Tabel pengujian kedua cepat rambat api total	40
3.3 Tabel pengukuran cepat rambat api maksimal	40
3.4 Tabel jadwal penelitian	42
4.1 Cepat rambat api sesaat sebelum perlakuan	45
4.2 Cepat rambat api sesaat dengan Ca(OH) ₂ 2M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit	46
4.3 Cepat rambat api sesaat dengan Ca(OH) ₂ 3M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit	46
4.4 Cepat rambat api sesaat dengan Ca(OH) ₂ 4M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit	47
4.5 Rata-rata cepat rambat api sesaat	47
4.6 Cepat rambat api total sebelum perlakuan	48
4.7 Cepat rambat api total dengan Ca(OH) ₂ 2M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit	49
4.8 Cepat rambat api total dengan Ca(OH) ₂ 3M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit	49
4.9 Cepat rambat api total dengan Ca(OH) ₂ 4M dan waktu <i>purifikasi</i> 20 menit	50
4.10 Cepat rambat api total	50

DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
A TABEL PENELITIAN	86
A.1 Hasil Pengujian Cepat Rambat Api Sesaat	86
A.2 Hasil Pengujian Cepat Rambat Api Total	104
B PERHITUNGAN	122
B.1 Perhitungan AFR.....	122
B.2 Perhitungan panjang gambar	123
B.3 Perhitungan waktu per frame	124
B.4 Perhitungan cepat rambat api	124
B.5 Pembuatan larutan Ca(OH)₂	124
B.6 Perhitungan Tingkat Efisiensi Kenaikan Cepat Rambat Api Sesaat .	125
C Foto Penelitian	125