

ISBN: 978-979-796-189-3



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

TEKNIK &
MANAJEMEN **INDUSTRI**
2011

SUPPLY CHAIN
PRACTICES
AND PERFORMANCE
INDICATORS



THEATRE UMM DOME, 10 JANUARI 2011

diselenggarakan oleh
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
KERJASAMA DENGAN
JURUSAN MANAJEMEN FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

54. Implementasi Sistem Manajemen Kinerja Berbasis Kompetensi di PT Pupuk Kalimantan Timur Agus Subekti	412
55. Penyusunan <i>Key Performance Indicator</i> Menggunakan <i>Balanced Scorecard</i> Pada Direktorat Kitsda, Direktorat Jenderal Pajak Dwi Kurniawan dan Bambang Hermanto	427
56. Pendekatan <i>Job Mapping</i> Sebagai Alat Bantu Dalam Desain Ulang Pekerjaan Gusti Adriansyah	434
57. Information Technology (IT) <i>Master Plan</i> Badan Geologi Bandung Maniah	442
58. Pengukuran Kinerja Pegawai Rumah Sakit X dengan Menggunakan Parameter Kompetensi Management Aloysius Bernanda Gunawan	451
59. Peranan Motivasi Kerja dan Budaya Organisasi terhadap Kinerja Lembaga Pendidikan Lukman Hakim, Deni Kadarusman, dan Novera Elisa Triyana	461
60. Integrasi Konsep <i>Quality Function Deployment</i> , <i>Value Chain</i> Dan Statistika Multivariat untuk Perumusan Strategi Bersaing Perusahaan Sari Apel Brosem Teguh Baroto	467
61. Pembuatan Piston Dari Material Piston Bekas Dengan Insert Besi Cor Dan St 60 Pada Alur Ring Kompresi Piston Samsudi Rahardjo dan Solechan	475
62. Optimasi Penyediaan Energi dalam Memenuhi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang di Indonesia Diding Suhardi	484
63. Studi Penambahan DWT dan Pengaruhnya Pada Aspek Produksi Kapal (Studi Kasus Pada Pembangunan OHBC 45.000 DWT dan DSBC 50.000 DWT di PT.Pal Indonesia Petrus Dam	490
64. Optimalisasi Penghematan Energi Listrik pada Pemakaian Pompa Air Skala Rumah Tangga Ali Mokhtar	499
65. Optimalisasi Gas Landfill sebagai Suplai Pembakaran di Laboratorium <i>Flaring System</i> Di TPA Supit Uran Nur Subeki	507

Optimalisasi Gas Landfill Sebagai Suplai Pembakaran Di Laboratorium Flaring System Di TPA Supit Urang

Nur Subeki

Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Malang

Kontak Person:

Nur Subeki

Jl. Raya Tlogomas 246

Malang 65144

E-mail. nursubeki@umm.ac.id, nursubeki@gmail.com

Abstrak

Populasi sampah di Kota-Kota di Indonesia setiap tahun selalu meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan urbanisasi penduduk desa ke kota. Hal ini akan menyebabkan jumlah sampah tidak dapat tertampung dimana ketersediaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah yang terbatas. Sementara potensi kandungan gas yang ada dari TPA dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar gas maupun dengan penjualan emisi carbon dioksida sesuai dengan Protokol Kyoto. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan suplai gas methane (CH₄) yang optimal untuk pembakaran di laboratorium Flaring system yang ada Di TPA Supit Urang Kota Malang Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur konsentrasi gas metan dengan perbedaan musim dan waktu. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa gas metan pada musim panas memiliki konsentrasi paling tinggi yaitu 35 % di waktu sore, pada musim panas-hujan pada pagi hari dan pada musim hujan konsentrasi gas metan tertinggi pagi hari yaitu 59 %. Sehingga kondisi yang paling baik untuk pembakaran di laboratorium adalah ketika sampah itu basah

Kata kunci : Musim, waktu, konsentrasi, metan, sistim pembakaran dan energi alternatif

Abstract

The population of waste in Indonesia cities is increase every years, that is related with increasing amount of people and migration of people from village to town. It could be make the total of waste can not coffer where the availability of landfill is limited. While, the potential of gas landfill can use for alternative energy and carbon dioxide selling appropriated protocol kyoto metting. The purpose of this research is obtained the concentration of methane (CH₄) the consequence of season and time zone to supply flaring system laboratory in landfill Supit Urang Malang City. The Method of the research is measure of the concentration of the methane (CH₄) with the season and time zone. The result of this research is give evidence of season and time zone can be influence to concentration of methane is highest in afternoon in summer season, in the morning on combine summer-rain season and morning on rain season. The highest number of methane concentration is 59% in the morning on rain season. So the optimal of burning in laboratory of flaring system is wet waste

Keyword : Season, time, concentration, methane, flaring system energy alternative

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini masalah kesehatan lingkungan dan penyelidikan sumber energi untuk keperluan rumah tangga mendapat perhatian baik dari masyarakat maupun pemerintah misalnya konversi dari penggunaan minyak tanah menjadi gas (Jawa Pos, 2007). Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh penanganan limbah yang tidak benar, akan menimbulkan lingkungan yang tidak sehat, khususnya sampah, persampahan merupakan isu penting dilingkungan perkotaan yang terus menerus di hadapi sejalan dengan perkembangan jumlah penduduk dan peningkatan aktifitas pembangunan. Peningkatan volume sampah bersifat eksponensial belum dibarengi dengan peningkatan pendapatan pemerintah (Basuki, P.,1992) Sampah (limbah) padat di kota-kota Indonesia pada umumnya di bedakan atas sampah Organik (74%) dan non hayati (Hilman, M., 2006)

Teknologi perancangan gas methana atau gas bio sebenarnya sudah dikembangkan di Indonesia, tetapi fakta menunjukkan bahwa banyak diantara instalasi yang dibangun tidak berproduksi lagi, menurut pengamatan penulis, salah satu sebab yang mendasari kegagalan tersebut, karena petugas yang membuat instalasi maupun pemilik instalasi gas methana kurang memperhatikan terjadinya gas bio. Membangun instalasi gas bio, tidak cukup hanya penguasaan konstruksi bangunan, tetapi juga harus menguasai ilmu mikrobiologi, fisiologi dan lain-lain, yang mendasari proses fermentasi.

Konstruksi instalasi biogas yang ada selama ini banyak digunakan pada pembuangan kotoran hewan, untuk penggunaan di TPA relatif kecil dan dibuat dengan model sanitary landfill sehingga bukan didesain untuk menangkap gas (Damanhuri, 2004) kondisi ini juga terjadi di TPA Supit Urang Kota Malang.

Gas methana adalah gas yang timbul dari proses fermentasi anaerobik (tanpa udara) dari bahan organik seperti limbah kotoran ternak, sampah, maupun limbah pertanian. Diantara komponen yang menyusun gas methana (bio gas), yang paling dominan adalah gas methan (54-70%) dan karbon dioksida (CO₂) yakni sebesar 27-45% (Hilman, 2006).

Damanhuri (1997) mengatakan bahwa pemasangan instalasi pipa PVC yang tertanam dalam kurun waktu tertentu terjadi penyumbatan akibat tertutup oleh sampah dan leacete, sementara Dhieta dan Subeki (2007) Merancang instalasi penangkap biogas tanpa mempertimbangkan penyumbatan pada pipa yang tertanam. Hal ini juga ditunjang dengan bentuk instalasi penangkap gas tanpa adanya filter di sekeliling pipa (Jakob, 2006)

Diantara komponen penyusun gas methana tersebut, yang digunakan sebagai bahan bakar yaitu gas methan (CH₄), dengan nilai kalori sebesar 4800-6700 kcal/m³ untuk gas methan murni (Indiartono, 2005) dikuatkan oleh Sluij, Subeki dan Nurjaman (2006) bahwa gas yang keluar dari TPA dapat dengan mudah terbakar, sehingga dapat terjadi kebakaran di TPA.

Dari sisi yang lain, Waktu dengan perbedaan siang-Malam dan musim hujan –panas berpengaruh terhadap Qapasitas gas, Sukron & Subeki (2008), komposisi air juga sangat menentukan bakteri memproduksi gas, Jakob J, (2008), Sehingga sumber energi yang berasal dari gas methana tersebut, dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembakar pada laboratorium flaring sistem, namun konsentrasi gas metan sangat terbatas (Subeki at. Al, 2009). Pana peneiltian ini ingin mendapatkan konsentrasi gas metan yang dapat mensuplai sistem pembakaran di Laboratorium..

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan

Sampah yang tertimbun di TPA Supit Urang Kota Malang yang tertimbun selama 6 Tahun dengan ketinggian 10 meter dan 17 Meter.

2.2 Cara Pembuatan Sumur

Sumur dibuat dengan cara melubangi sampah sampai kedalaman 10 meter untuk sumur 1 dan 17 meter untuk sumur 2, kemudian di pasang pipa HDPE yang telah dikasih pori-pori dengan cara di gergaji. Jarak 4 meter dari permukaan tidak dikasih pori-pori sepaya gas tidak keluar dari pipa penmpung, kemudian dikasih koral disekelilingnya dan ditanam dengan sampah dari pengerukan dan di tutup dengan tanah.

2.3 Cara Pelaksanaan Pengambilan Data

Data diambil pada 2 titik yang telah ditentukan lokasi pengambilannya. Cara pengambilan data menggunakan multi gas monitor atau alat pengukur CH₄ bermerek hatech gasdetectietechniek nl dengan tipe iBRiD MX6 yang terkalibrasi menurut standar CSA C22.2 no. 152. Sertifikasi CSA no. 152. Cara pengambilan data menggunakan selang kecil dimasukkan dalam lubang pipa untuk memudahkan gas masuk kedalamnya dan menunggu angka yang maksimal dalam variasi waktu pagi, siang dan sore hari dalam tiga musim. Penganbilan data dilakukan sebanyak 9 kali yang berarti tiga kali pengambilan dalam satu musimnya. Data hasil pengukura di buat grafik kemudian dibahas untuk memperoleh konsentrasi yang paling baik dari perbedaan musin dan waktu di TPA Supit Urang.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel gas landfill pada masing-masing titik ini dilakukan pada waktu yang berbeda dengan hasil pengukuran langsung dilapangan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Pengambilan data pada musim panas

Keterangan	Sumur I			Sumur II		
	CH4	Kapasitas	Keterangan Flaring	CH4	Kapasitas	Keterangan Flaring
pagi	22	0.22	Hidup	25	0.25	Hidup
siang	23	0.23	Hidup	26	0.26	Hidup
sore	13	0.13	mati	23	0.23	Hidup
pagi	33	0.33	Hidup	32	0.32	Hidup
siang	26	0.26	Hidup	28	0.28	Hidup
sore	22	0.22	Hidup	30	0.3	Hidup
pagi	26	0.26	Hidup	27	0.27	Hidup
siang	21	0.21	mati	23	0.23	Hidup
sore	35	0.35	Hidup	39	0.39	Hidup

Tabel 2. Pengambilan data pada musim panas-hujan

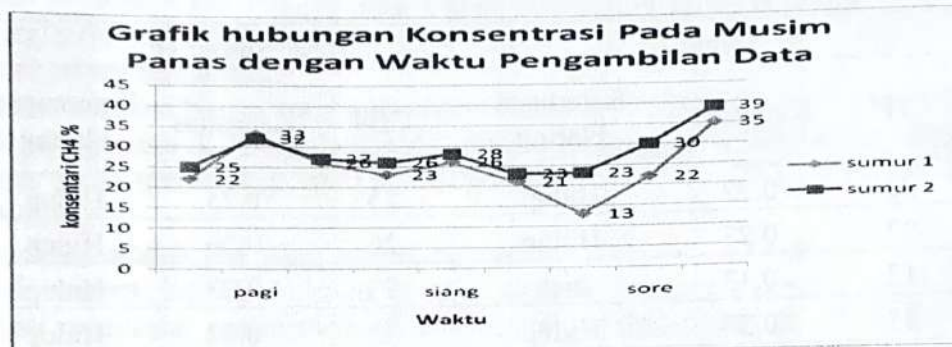
Keterangan	Sumur I			Sumur II		
	CH4	Kapasitas	Keterangan Flaring	CH4	Kapasitas	Keterangan Flaring
pagi	21	0.21	mati	24	0.24	Hidup
siang	21	0.21	mati	18	0.18	mati
sore	26	0.26	Hidup	27	0.27	Hidup
pagi	33	0.33	Hidup	48	0.48	Hidup
siang	26	0.26	Hidup	18	0.18	mati
sore	21	0.21	mati	19	0.19	mati
pagi	26	0.26	Hidup	34	0.34	Hidup
siang	21	0.21	mati	18	0.18	mati
sore	32	0.32	Hidup	22	0.22	Hidup

Tabel 3. Pengambilan data pada musim hujan

Keterangan	Sumur I			Sumur II		
	CH4	Kapasitas	Keterangan Flaring	CH4	Kapasitas	Keterangan Flaring
pagi	0	0	mati	58	0.58	Hidup
siang	31	0.31	Hidup	18	0.18	mati
sore	32	0.32	Hidup	32	0.32	Hidup
pagi	0	0	mati	48	0.48	Hidup
siang	30	0.3	Hidup	18	0.18	mati
sore	34	0.34	Hidup	52	0.52	Hidup
pagi	3	0.03	mati	59	0.59	Hidup
siang	0	0	mati	1	0.01	mati
sore	0	0	mati	49	0.49	Hidup

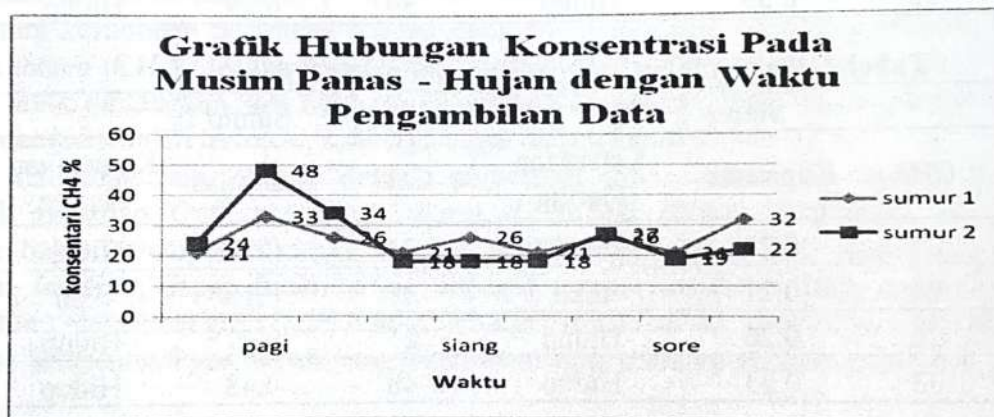
Optimalisasi Gas Landfill Sebagai Suplai Pembakaran Di Laboratorium Flaring System Di TPA Supit Urang

Dari hasil analisa penelitian terlihat bahwa waktu pengambilan sampel pada siang hari dan malam hari mempunyai pengaruh terhadap produksi gas landfill yang dihasilkan. Hal ini didasari pada perbedaan pada waktu pengambilan data. Berikut grafik hubungan antara konsentrasi gas yang dihasilkan dengan waktu pengambilan sampel (pagi, siang, dan sore hari) dalam tiga musim:



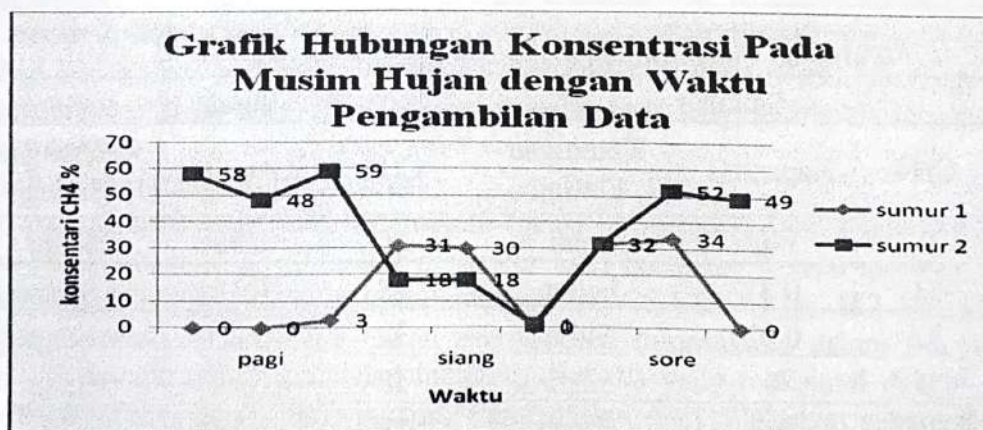
Gambar 1. Grafik Hubungan Konsentrasi Gas Metan terhadap Waktu pada Musim Panas

Dari gambar 1 diatas menunjukkan bahwa waktu pengambilan sampel sangat menentukan konsentrasi gas metan dimana waktu pagi dan siang di musim panas tidak terjadi kenaikan konsentrasi namun pada sore hari terjadi peningkatan konsentarsi gas metan.



Gambar 2. Grafik Hubungan Konsentrasi Gas Metan terhadap Waktu pada Musim Panas-Hujan

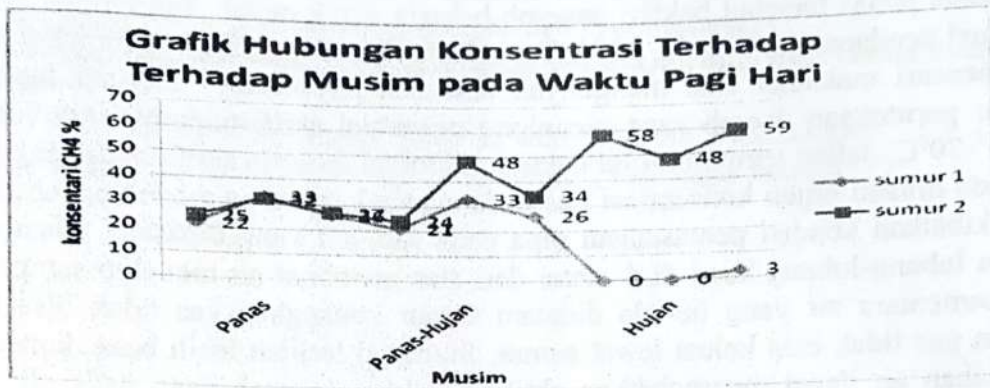
Pada musim hujan-panas justru memiliki kondisi yang berbeda yaitu terjadi peningkatan konsentrasi gas metan di pagi hari dan terjadi penurunan konsentrasi di siang dan sore hari. Seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 3. Grafik Hubungan Konsentrasi Gas Metan terhadap Waktu pada Musim Hujan

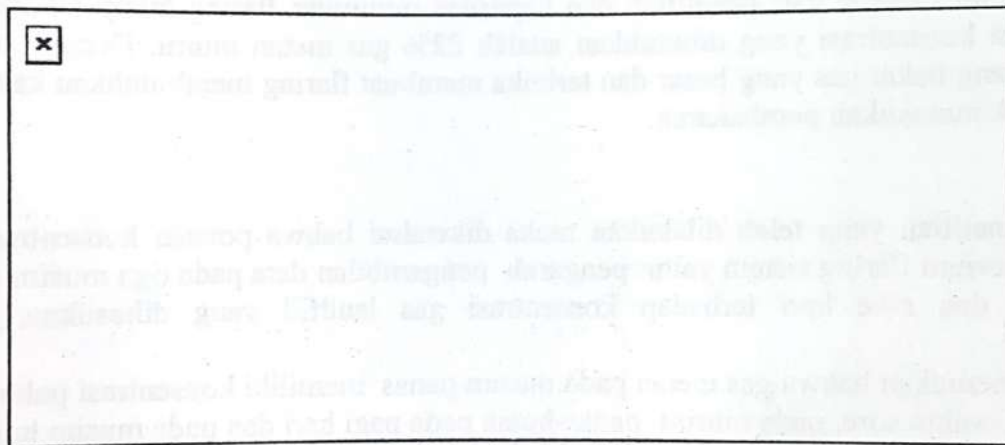
Di musim hujan terlihat lebih kontras dimana pada waktu pagi hari dan sore pada sumur 2 memiliki konsentrasi yang sangat tinggi namun di siang hari justru turun konsentrasinya seperti terlihat pada gambar 3, sementara terlihat berbeda pada sumur 1 justru pada siang hari terlihat

konsentrasinya paling tinggi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya kandungan air di sumur 1 dikarenakan sistem drainasenya/resapan airnya jauh dari tepi timbunan sampah, sehingga air masih penuh di sumur 1.



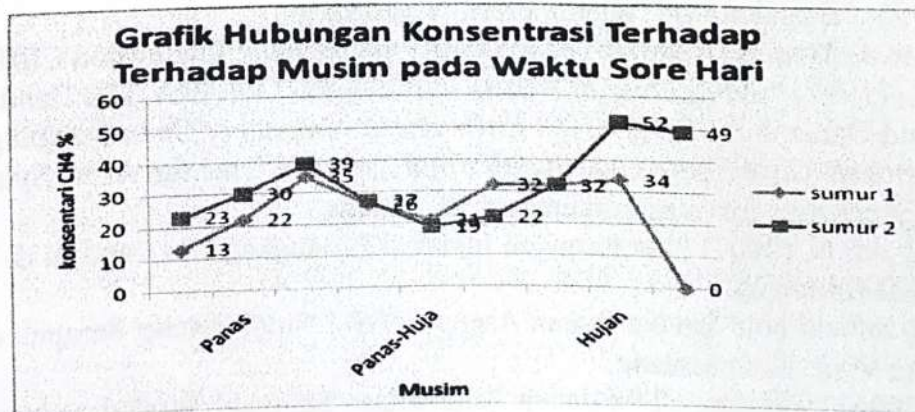
Gambar 4. Grafik Hubungan Konsentrasi Gas Metan terhadap Musim pada pada waktu Pagi Hari

Dari gambar 4 terlihat bahwa konsentrasi gas metan yang ada di TPA Supit Urang memiliki kandungan terbesar pada musim hujan, hal ini disebabkan oleh kandungan air di sampah sangat sesuai dengan kebutuhan bakteri, sehingga bias memproduksi gas dengan konsentrasi bagus. Hal ini berbeda terjadi pada sumur 1, justru di sana terjadi penurunan karena kandungan air kebanyakan sehingga tidak memiliki konsentrasi gas yang baik, justru turun.



Gambar 5. Grafik Hubungan Konsentrasi Gas Metan terhadap Musim pada pada waktu Siang Hari

Pada waktu siang hari terjadi kenaikan pada sumur 1 dan penurunan pada susmur 2, seperti terlihat pada gambar 5. namun memiliki nilai yang relative konstan antara musim dari pengambilan data.



Gambar 6. Grafik Hubungan Konsentrasi Gas Metan terhadap Musim pada pada waktu Sore Hari
 Pada gambar 6 terlihat bahwa pada saat musim panas memiliki konsentrasi gas yang cukup baik pada musim panas namun menurun pada musim panas-hujan dan naik dengan signifikan di musim hujan, namun di sumur 1 selalu turun karena kandungan air terlalu banyak.

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa pengambilan data pada waktu sore hari pada musim panas terlihat lebih besar dibandingkan dengan pengambilan sampel pada waktu pagi dan siang hari. Hal ini diduga karena pada siang hari timbunan sampah melakukan penyerapan terhadap panas, dengan simpanan panas tersebut bakteri anaerob bekerja untuk melakukan fermentasi pada waktu sore hari. Sesuai pendapatnya Bagchi, 1994. Tabur kutu dan cacing tanah mereduksi ukuran feedstock dengan mencari makanan atau mengunyah aksi-aksi phisiscally merinci feedstock membuat lebih besar permukaan daerah yang menolong microbial aktif, microbial tumbuh baik dalam temperatur 45° - 70° C, dalam temperatur ini bakteri microbial bekerja aktif untuk penguraian.

Sedangkan pada musim hujan konsentrasi gas pada sumur I menurun dibandingkan dengan sumur II hal ini diakibatkan kondisi pemasangan pipa pada sumur I yang dipasang tanpa dibuat lubang pori-pori atau lubang-lubang kecil di 4 meter dari atas membuat air menutup sampai pipa yang tidak berpori, sementara air yang berada didalam sumur penangkap gas tidak bisa keluar meresap ketanah, dan gas tidak bias keluat lewat sumur. Sumur II terlihat lebih besar konsentrasi gasnya diduga tambahan air dapat meningkatkan aktifitas bakteri anaerob yang pada gilirannya meningkatkan pembangkitan gas. Hal ini sesuai dengan pendapatnya federal register, 2002 bahwa: kelembaban 40% kandungan air meningkatkan aktifitas microbial.

Pengambilan sampel pada musim panas didasarkan pada keadaan panas tanpa hujan sedangkan pada waktu panas-hujan didasarkan pada keadaan kadang hujan dan terkadang tidak hujan dalam satu musimnya dan pada musim hujan didasarkan pada keadaan hujan pada waktuhujan mulai siang hari sampe pada malam perharinya

Untuk suplai gas metan yang dibutuhkan untuk menghidupkan flaring dibutuhkan minimal $0.22 \text{ m}^3/\text{detik}$. Data ini didapat dari penelitian dan kapasitas minimum flaring hidup adalah $0.22 \text{ m}^3/\text{detik}$. Sedangkan konsentrasi yang dibutuhkan adalah 22% gas metan murni. Dengan tempat pembakaran atau ruang bakar gas yang besar dan terbuka membuat flaring membutuhkan kapasitas gas yang besar untuk melakukan pembakaran.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka diketahui bahwa potensi konsentrasi gas landfill pada laboratorium flaring sistem yaitu: pengaruh pengambilan data pada tiga musim dalam waktu pagi, siang dan sore hari terhadap konsentrasi gas landfill yang dihasilkan, dapat disimpulkan:

Penelitian menemukan bahwa gas metan pada musim panas memiliki konsentrasi paling tinggi yaitu 35 % di waktu sore, pada musim panas-hujan pada pagi hari dan pada musim hujan konsentrasi gas metan tertinggi pagi hari yaitu 59 %. Sehingga kondisi yang optimal untuk pembakaran di laboratorium adalah ketika sampah itu basah

5. REFERENSI

- [1]. Basuki,P., (1995) "Bioteknologi " Gama Press, Yokyakarta.
- [2]. Cary, H.B., (1994) *Modern Welding Technology*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- [3]. Damanhuri, E., (1997) " *Landfilling of Wastes in Indonesia*" EBARA, ITB Bandung, Hal 1-16.
- [4]. Damanik, D and Damanhuri, E., (2004) " *Enviromental Impact of Open Dumping as Solid Waste Disposal*" *Case Study Leuwigajah Final Disposal*", the 6th Asian Symposium on Academic Activities for Waste Management, Padang
- [5]. Dhieta dan Subeki. N, (2007) "Perancangan Instalasi Penangkap Gas Landfill di TPA Supit Urang" UMM, Malang.
- [6]. Han Van Sluij, Subeki Nur dan Nurjaman Asep, (2006) " Studi Potensi Sampah di TPA Supit Urang" Site Visit, Kota Malang.
- [7]. Hilman, M., (2006) " Peluang CDM dalam Pengelolaan Sampah" Workshop Nasional, UMM, Malang
- [8]. Indartono, Y. S, (2005), "Reaktor Biogas Skala Kecil/Menengah" Artikel Iptek, ISTEK, Japan
- [9]. Jacobs. J and Maskan, W, (2006) " *Landfill Management*" Workshop Nasional, UMM, Malang
- [10]. Millind V. Khire, (2004)" *Landfill Gas Management System*" Department of Civil & Environmental Engineering, Michigan State University

**Optimalisasi Gas Landfill Sebagai Suplai Pembakaran Di Laboratorium Flaring System Di TPA Supit
Urang**

- [11]. Sukron. M dan Subeki.N, (2008) " Optimalisasi penangkapan gas yang didasarkan pada waktu dan musim" Tugas Akhir, Malang.
- [12]. Subeki, at.al, (2009) "Pembangunan Laboratorium Flarig Sistem" Malang
- [13]. Radar Malang, (2006), " Pemanfaatan sampah di TPA" Malang
- [14]. Junus,M.(1987) "Teknik Membuat dan Memanfaatkan Unit Gas Bio" Gama Press, Yogyakarta.
- [15]. <http://id.wikipedia.org/wiki/Biogas>" <http://id.wikipedia.org/wiki/Biogas>"
- [16]. Schaum, (1986) "Mekanika Fluida dan Hidraulika", Erlangga, Jakarta.