

SNPL2017-Wahyu_H._Piarah_- turnitin.doc

by

FILE	SNPL2017-WAHYU_H._PIARAH_-TURNITIN.DOC (472.5K)		
TIME SUBMITTED	13-NOV-2019 02:47PM (UTC+0700)	WORD COUNT	1765
SUBMISSION ID	1212881415	CHARACTER COUNT	11128

Karakterisasi Temperatur Insinerator Skala Laboratorium

1 Abstrak

Teknologi insinerasi merupakan salah satu alternatif untuk metode pengolahan limbah *landfill* dan proses biologis seperti pengomposan dan biogas. Namun dalam makalah ini hanya merapakan uji coba insinerator skala laboratorium dengan tinggi cerobong insinerator 1 meter. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik temperatur pada badan dan cerobong insinerator, menentukan kalor yang hilang pada badan dan cerobong insinerator dan menentukan karakteristik pembakaran pada insinerator dengan variasi kepadatan sampah (dipadatkan, dipadatkan sedang, tidak dipadatkan). Metode penelitian yang telah dilakukan dengan mengambil data temperatur yang terukur langsung melalui termokopel dan display temperatur. Hasilnya menunjukkan bahwa Pada badan dan cerobong insinerator, karakteristik temperturnya cenderung mencapai panas maksimal di titik T4 dengan temperatur rata-rata 412,3°C. Pada saat proses pembakaran, temperatur maksimal (*peak point*) diperoleh pada waktu pertengahan dari proses pembakaran untuk setiap variasi kepadatan sampah

Kata kunci: insinerator, karakteristik, panas, pengelolaan, sampah

4 Pendahuluan

Kota Makassar merupakan kota terbesar di kawasan Indonesia Timur dan terbesar kedua di luar Pulau Jawa setelah kota Medan. Makassar memiliki wilayah seluas 199,26 km² dengan jumlah penduduk sebesar 1.700,571 juta jiwa [1] yang menghasilkan volume timbunan sampah 800 ton per hari [2].

8 Sampah dapat membawa dampak positif dan negatif. Dampak positif, sampah berpotensi sebagai sumber energi terbarukan. Menurut ESBM, pemanfaatan sampah menjadi energi memiliki potensi sekitar 2.066 MW tetapi capaian pembangkit listrik berbasis sampah di Indonesia baru mencapai 17.6 MW. Berdasarkan data dari BPPT dalam Outlook Energi Indonesia 2014, ketergantungan terhadap energi fosil, terutama minyak bumi dalam pemenuhan konsumsi di dalam negeri masih tinggi yaitu sebesar 96%, yang terdiri dari minyak bumi sebesar 48%, gas 18%, dan batu bara 30% dari total konsumsi energi nasional [3].

Selain pemerintah yang berwenang, kini sudah saatnya setiap individu memikirkan solusi bagaimana menangani penumpukan sampah yang kian bertambah tersebut. Dan salah satu alternatif penanganan sampah secara praktis baik oleh sekelompok

warga maupun individual, sebuah insinerator skala mini sangat tepat untuk diadakan di setiap kelurahan/rumah tangga. Dengan insinerator tersebut, sampah-sampah rumah tangga yang bertumpuk dapat dikelola setiap hari tanpa harus menunggu diangkut ke TPA kota juga sekaligus tidak menambah polusi udara.

1 Insinerasi (*incineration*) merupakan suatu teknologi pengolahan limbah yang melibatkan pembakaran limbah pada temperatur tinggi. Teknologi insinerasi dan sistem pengolahan limbah temperatur tinggi lainnya digambarkan sebagai "perlakuan termal".

Pada hakekatnya, insinerasi barang-barang sisa atau sampah mengkonversi limbah menjadi panas yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi seperti listrik. Salah satu cara teknologi pengolahan limbah adalah dengan teknologi insinerasi, dan alat yang digunakan biasa disebut dengan insinerator. Pengolahan limbah dengan insinerator terutama bertujuan untuk mengurangi volume dari limbah itu sendiri sampai sekecil mungkin, kemudian juga untuk mengolah limbah tersebut supaya menjadi tidak berbahaya bagi lingkungan serta stabil secara kimiawi [4].

2 Insinerator adalah tungku pembakaran untuk mengolah limbah padat.

yang mengkonversi materi padat (sampah) menjadi materi gas, dan abu, (*bottom ash dan fly ash*). Insinerasi merupakan proses pengolahan limbah padat dengan cara pembakaran pada temperature lebih dari 800° C untuk mereduksi sampah mudah terbakar (*combustible*) yang sudah tidak dapat didaur ulang lagi, membunuh bakteri, virus, dan kimia toksik [5].

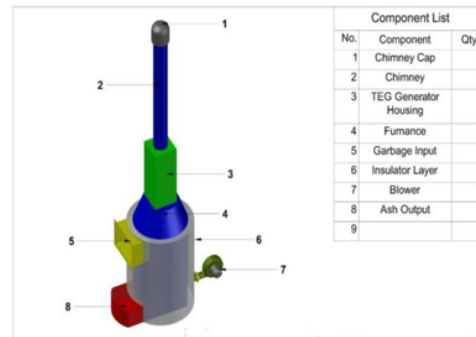
Proses insinerasi berlangsung melalui 3 tahap [5], yaitu:

- Mengubah air dalam sampah menjadi uap air, hasilnya limbah menjadi kering yang akan siap terbakar
- Proses pirolisis, yaitu pembakaran tidak sempurna, dimana temperature belum terlalu tinggi
- Proses pembakaran sempurna. Insinerasi dapat mengurangi berat sampah 70-80 % atau volume 85-95 %.

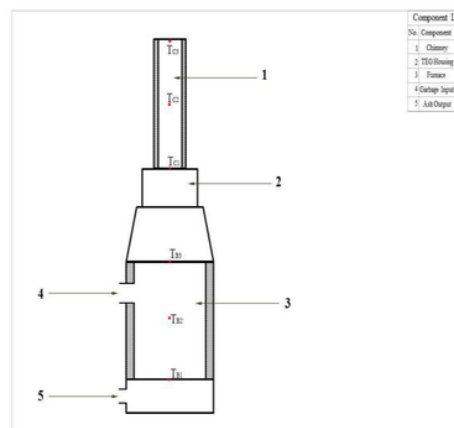
Limbah padat yang baik untuk insinerasi ialah limbah kertas, plastik, dan karet. Limbah padat kertas sangat bagus untuk diinsenerasi karena mudah dibakar dan menghasilkan panas yang besar namun kertas dengan tinta cetak sedikit berbahaya karena jika dibakar akan menghasilkan senyawa toksin sejen dioksin yang terbang di udara sehingga membahayakan kesehatan manusia. Limbah padat plastik polinikhlorida jika dibakar akan menghasilkan panas dan dioksin serta senyawa racun lainnya. Limbah racun ini akan didetoksifikasi oleh panas dengan suhu tinggi sehingga struktur kimianya berubah dan tidak membahayakan [6].

Bahan dan Metode

Perancangan Insinerator skala Laboratorium meliputi dua bagian penting yaitu perancangan bagian sistem pembakaran insinerator dari awal proses pembakaran hingga hasil pembakaran, dan untuk mengidentifikasi sampah serta kehilangan panas yang dialami dan karakteristik panasnya.



Gambar 1 Desain Insinerator skala Laboratorium

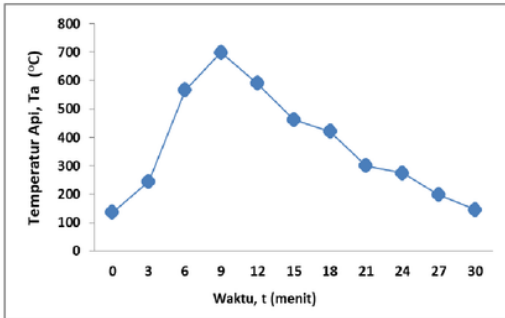


Gambar 2 Posisi Termokopel pada Cerobong dan Badan Insinerator

Termokopel dipasangkan pada sisi cerobong dan badan insinerator untuk mendapatkan karakteristik temperatur pada bagian dasar, tengah, serta ujung cerobong dan badan insinerator.

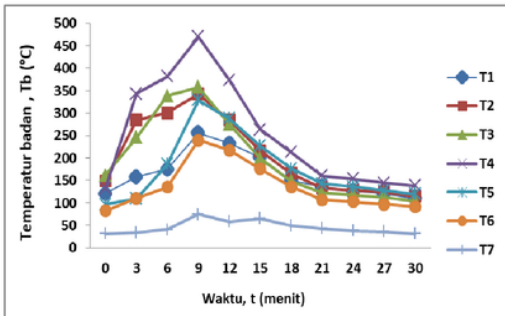
HASIL DAN DISKUSI

Sampah Tidak Dipadatkan (Berat: 3kg)



Gambar 3 Temperatur Api (Ta) terhadap Waktu (t)

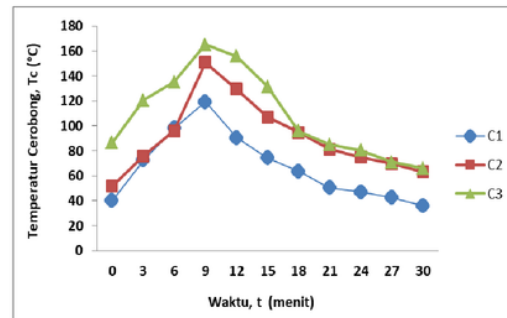
Pada pembakaran sampah tidak dipadatkan dan menggunakan cerobong 1 meter, temperatur api yang ditunjukkan dalam Gambar 3, menit pertama adalah 135°C dan akan terus naik sampai pada menit ke-9 pada saat terjadi pembakaran sempurna dengan temperatur 699°C. Setelah melewati titik puncak temperatur pembakaran maka temperatur akan turun hingga 145 °C pada waktu 30 menit.



Gambar 4 Temperatur Badan (Tb) terhadap Waktu (t)

Pada Gambar 4 menunjukkan temperatur untuk semua titik termokopel yang berada pada badan insinerator. Pembakaran pada titik T1 (posisi titik ditunjukkan pada Gambar 1) dimulai dengan temperatur sebesar 121°C dan akan terus naik sampai pada menit ke-9 pada saat terjadi pembakaran sempurna dengan temperatur 255,75°C. setelah melewati titik puncak pembakaran, temperatur pada titik T1 akan menurun secara signifikan sampai menit ke-18 dengan temperatur 150,25°C dan hampir mendekati konstan sampai ke waktu 30 menit dengan temperatur 109,25°C. Demikian pula temperatur pada titik T2 sampai T6, di mana

temperatur maksimal dicapai pada menit ke-9 dan turun secara signifikan pada menit ke-18 dan cenderung mendekati konstan sampai ke menit ke-30. Sementara itu, pada titik T7 tidak terlihat perubahan temperatur secara signifikan dan temperatur maksimal dicapai pada menit ke-9 sebesar 74,3°C. hal ini disebabkan karena titik T7 berada di paling bawah badan incinerator (di bawah pengapian) sehingga tidak terlalu dipengaruhi oleh panas.

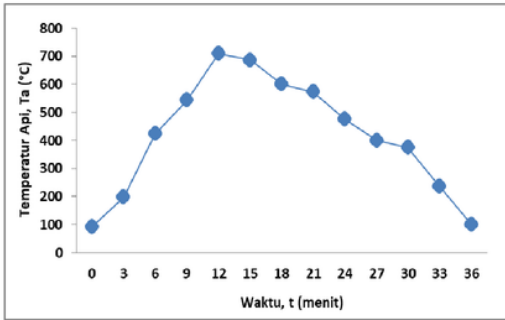


Gambar 5 Temperatur Cerobong (Tc) terhadap Waktu (t)

Sementara dalam Gambar 5 menunjukkan temperatur untuk semua titik termokopel yang berada pada cerobong insinerator. Di bagian cerobong, C3 mempunyai temperatur paling tinggi dibandingkan titik C1 dan C2 yang ditunjukkan dengan temperatur maksimal pada menit ke-9 sebesar 165,25°C. sedangkan titik C1 dan C2 memperoleh temperatur maksimal sebesar 119,5 °C dan 151 °C. hal ini disebabkan oleh posisi titik C3 berada di bagian terdekat badan insinerator.

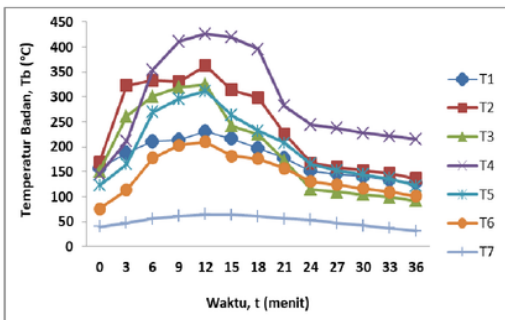
Sampah Dipadatkan Sedang (Berat: 6kg)

Pada pembakaran sampah dipadatkan sedang, temperatur api pada menit awal adalah 93°C (Gambar 6) dan akan terus naik sampai pada menit ke-12 pada saat terjadi pembakaran sempurna dengan temperatur 710°C. Setelah melewati titik puncak temperatur pembakaran maka temperatur akan turun hingga 101°C pada waktu 36 menit.



Gambar 6 Temperatur Api (Ta) terhadap Waktu (t)

Gambar 7 menunjukkan temperatur untuk semua titik termokopel yang berada pada badan insinerator. Pembakaran pada titik T1 (posisi titik ditunjukkan pada Gambar 1) dimulai dengan temperatur sebesar 156,25°C dan akan terus naik sampai pada menit ke-12 pada saat terjadi pembakaran sempurna dengan temperatur 231°C. setelah melewati titik puncak pembakaran, temperatur pada titik T1 akan menurun secara signifikan sampai menit ke-24 dengan temperatur 151,75 °C dan hampir mendekati konstan sampai ke waktu 36 menit dengan temperatur 127°C.

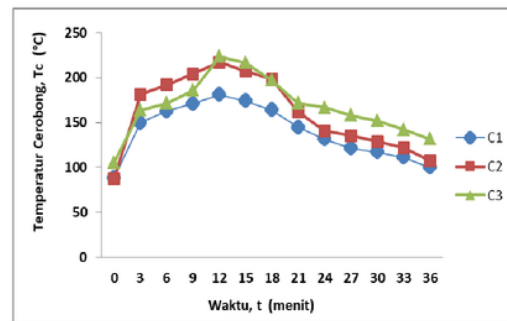


Gambar 7 Temperatur Badan (Tb) terhadap Waktu (t)

Demikian pula temperatur pada titik T2 sampai T6, di mana temperatur maksimal dicapai pada menit ke-12 dan turun secara signifikan pada menit ke-24 dan cenderung mendekati konstan sampai ke menit ke-36. Sementara itu, pada titik T7 tidak terlihat perubahan temperatur secara signifikan dan temperatur maksimal dicapai pada menit ke-12 sebesar 64,3°C. hal ini disebabkan karena titik T7 berada di paling bawah badan

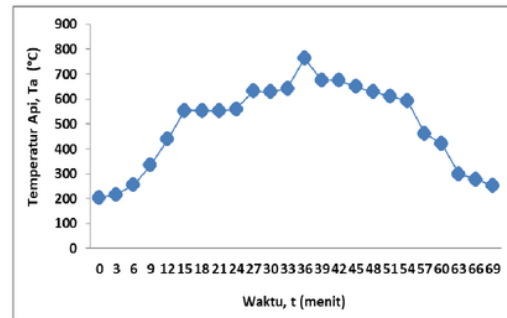
insinerator (di bawah pengapian) sehingga tidak terlalu dipengaruhi oleh panas.

Gambar 8 menunjukkan temperatur untuk semua titik termokopel yang berada pada cerobong insinerator. Di bagian cerobong, C3 memiliki temperatur paling tinggi dibandingkan titik C1 dan C2 yang ditunjukkan dengan temperatur maksimal pada menit ke-12 sebesar 223,5°C. sedangkan titik C1 dan C2 memperoleh temperatur maksimal sebesar 181°C dan 217°C. hal ini disebabkan oleh posisi titik C3 berada di bagian terdekat badan insinerator.



Gambar 8 Temperatur Cerobong (Tc) terhadap Waktu (t)

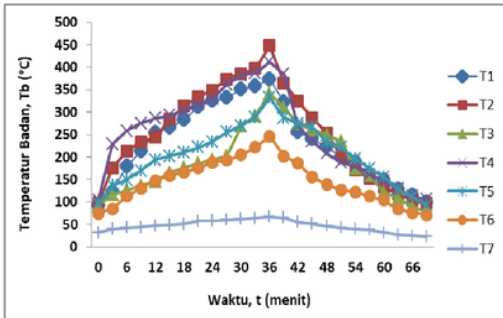
Sampah Dipadatkan (Berat: 9 kg)



Gambar 9 Temperatur Api (Ta) terhadap Waktu (t)

Pada pembakaran sampah dipadatkan total dan menggunakan cerobong 1 meter (gambar 9), temperatur api pada menit awal adalah 204°C dan akan terus naik sampai pada menit ke-36 pada saat terjadi pembakaran sempurna dengan temperatur 764°C. Setelah melewati titik puncak temperatur pembakaran maka temperatur

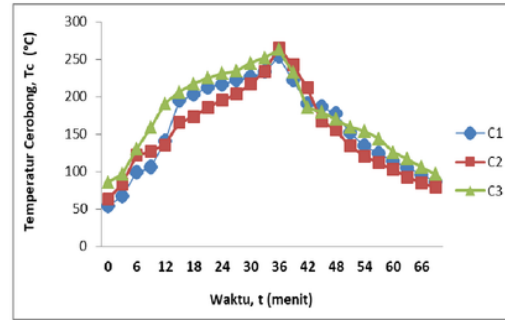
akan turun hingga 252°C pada waktu 69 menit.



Gambar 10 Temperatur Badan (Tb) terhadap Waktu (t)

Gambar 10 menunjukkan temperatur untuk semua titik termokopel yang berada pada badan insinerator. Pembakaran pada titik T1 (posisi titik ditunjukkan pada Gambar 2) dimulai dengan temperatur sebesar 93,5°C dan akan terus naik sampai pada menit ke-36 pada saat terjadi pembakaran sempurna dengan temperatur 374°C. setelah melewati titik puncak pembakaran, temperatur pada titik T1 akan menurun secara signifikan sampai menit ke-54 dengan temperatur 189,75 °C dan hampir mendekati konstan sampai menit ke-69 dengan temperatur 99,25°C.

Demikian pula temperatur pada titik T2 sampai T6, di mana temperatur maksimal dicapai pada menit ke-36 dan turun secara signifikan pada menit ke-54 dan cenderung mendekati konstan sampai ke menit ke-69. Sementara itu, pada titik T7 tidak terlihat perubahan temperatur secara signifikan dan temperatur maksimal dicapai pada menit ke-36 sebesar 67°C. hal ini disebabkan karena titik T7 berada di paling bawah badan insinerator (di bawah pengapian) sehingga tidak terlalu dipengaruhi oleh panas.



Gambar 11 Sejarah Temperatur Cerobong (Tc) terhadap Waktu (t)

Pada Gambar 11 di atas memperlihatkan temperatur untuk semua titik termokopel yang berada pada cerobong insinerator. Di bagian cerobong, C3 memiliki temperatur paling tinggi dibandingkan titik C1 dan C2 yang ditunjukkan dengan temperatur maksimal pada menit ke-36 sebesar 265,5°C. sedangkan titik C1 dan C2 memperoleh temperatur maksimal sebesar 253,25°C dan 262,5°C. hal ini disebabkan oleh posisi titik C3 berada di bagian terdekat badan incinerator. Pembakaran pada variabel ini berlangsung lebih lama karena berat sampah lebih besar dan kurangnya rongga oksigen di dalam badan incinerator yang diakibatkan oleh padatnya sampah di dalam.

SIMPULAN

Dari hasil diskusi dapat disimpulkan bahwa karakteristik temperatur api pembakaran, temperatur badan insinerator dan temperatur cerobong insinerator serta waktu pembakaran sampah akan meningkat seiring peningkatan pepadatan sampah yang diberikan. Fenomena lain yang terlihat adalah pada badan dan cerobong insinerator, karakteristik temperturnya cenderung mencapai panas maksimal di titik T4 dengan temperatur rata-rata 412,3°C. Dan pada saat proses pembakaran, temperatur maksimal (*peak point*) diperoleh pada waktu pertengahan dari seluruh proses pembakaran untuk setiap variasi kepadatan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS, “Jumlah Penduduk Kota Makassar Menurut Kecamatan Tahun 2016”, 2016.
- [2] E.Hakim, “Produksi Sampah Makassar Melonjak 100%, Daya Tampung TPA Minim - Regional Liputan6,” 2016.
- [3] D. E.Nasional, Outlook Energi Indonesia. 2003.
- [4] H.Christian, “Modifikasi Sistem Burner,” pp. 4–20, 2008.
- [5] N.T.Fadly, “Menentukan Konsentrasi NaOH sebagai Penyerap CO₂ dari Proses Pembakaran Limbah Secondary Chamber”, Thesis, pp. 6–39 (2014).
- [6] Latief, A.S.. “Manfaat dan Dampak Penggunaan Insinerator terhadap Lingkungan”.(2010)http://www.polines.ac.id /teknis7pload/jurnal/jurnal_teknis_1336471916.pdf diakses pada tanggal 15 Oktober 2015 Pukul 08.15 WITA.

ORIGINALITY REPORT

% **16**
SIMILARITY INDEX

% **16**
INTERNET SOURCES

% **1**
PUBLICATIONS

% **6**
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 kokomaulana-st.blogspot.com %**6**
Internet Source

2 www.polines.ac.id %**6**
Internet Source

3 digilib.unimed.ac.id %**2**
Internet Source

4 journal.uin-alauddin.ac.id %**1**
Internet Source

5 Submitted to State Islamic University of
Alauddin Makassar %**1**
Student Paper

6 id.123dok.com <%**1**
Internet Source

7 etheses.iainponorogo.ac.id <%**1**
Internet Source

8 es.scribd.com <%**1**
Internet Source

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE
BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES < 5
WORDS