

PENANGANAN LIMBAH PADAT INDUSTRI POLIMER DENGAN CARA PEMBAKARAN PADA COMBUSTION SYSTEM DI BBIK

Oleh

Rofienda, Siti Noer Tri Hidayati *)

Abstract

The combustion of wastes as a by product of polymer industry has been conducted in various ways such as natural combustion, stiring combustion, combustion with air injection or the combination of the aboves. It was found that the process of combustion with air injection at furnace temperature > 260 °C gives the best result, i.e. it consumes less fuel and the smallest amount of remaining solids.

I. PENDAHULUAN

Limbah padat industri polimer mempunyai sifat yang sulit dipisahkan dan dipecahkan rantai-rantai karbonnya, karena itu cara yang umum digunakan untuk memusnahkan atau mengurangnya adalah dengan teknik pembakaran. Pada penelitian ini akan dicari kondisi terbaik dari pembakaran, sehingga diperoleh hasil pembakaran yang sempurna serta dampak pencemaran udara sedikit mungkin dan sisa abu pembakaran seminimal mungkin. Dengan melakukan beberapa macam cara pembakaran pada Combustion System di BBIK, seperti pembakaran secara natural, pengadukan selama proses pembakaran dan injeksi udara sewaktu pembakaran ataupun campuran dari cara-cara di atas. Maka dapat diidentifikasi kondisi optimal dari pembakaran limbah padat tersebut.

II.A. LIMBAH PADAT

Limbah padat suatu industri adalah hasil buangan dari suatu kegiatan dalam mem-

*) *Staf Peneliti*

*Balai Penelitian Pupuk dan Petrokimia
Balai Besar Industri Kimia*

produksi suatu jenis produk. Limbah padat selain merupakan hasil kegiatan dalam proses produksi, juga dapat berasal dari hasil pengolahan limbah cair. Salah satu tujuan penanganan limbah padat ini adalah mengurangi volume serta beban pencemar yang ditimbulkannya agar tidak mengganggu kepentingan manusia dan kelestarian lingkungan. Salah satu metode pengurangan volume ini adalah dengan cara pembakaran. Dalam penelitian ini limbah padat yang berasal dari sisa proses Polimerisasi Terphthalic Acid (TPA), etilen glycol, katalis dan zat aditif pada suhu 180 – 260 °C. Metoda pembakaran adalah cara yang cocok untuk penanganannya. Dengan pembakaran sempurna limbah padat industri polimer ini sebagian besar senyawa organiknya akan berubah menjadi CO₂ yang tidak berbahaya.

B. PROSES PEMBAKARAN

Pembakaran limbah padat/sludge ini menggunakan peralatan Combustion Gas Cleaning System Unit yang ada di BBIK tungku pembakaran type statis (floor combustion) yang beroperasi dengan cara manual. Limbah padat yang akan dimasuk

Kan ke tungku secara manual selanjutnya dibakar dan sisa abu pembakaran dilakukan secara manual juga. Sistem pembakarannya dengan mengkondisikan tungku pembakaran terlebih dahulu dengan menggunakan bahan bakar solar. Setelah tercapai kondisi optimal tungku, maka limbah padat dimasukkan ke tungku. Limbah padat di bakar, gas yang keluar dari pembakaran tersebut akan terbawa keluar. Dari proses terlihat apakah pembakaran sempurna atau tidak. Apabila terjadi pembakaran sempurna maka akan mengeluarkan gas CO₂ (tidak berwarna) dan jika pembakaran tidak sempurna akan mengeluarkan gas CO yang berwarna hitam. Pembakaran tidak sempurna ini bisa diatasi dengan injeksi udara/O₂ sehingga gas CO berubah menjadi CO₂.

III. PERCOBAAN

Limbah padat ini dibakar didalam combustion system sampai didapat hasil yang sesedikit mungkin meninggalkan sisa (abu) dan pencemaran udara yang ditimbulkan seminim mungkin.

Cara-cara pembakaran :

1. Pembakaran secara natural
2. Pembakaran dengan pengadukan
3. Pembakaran dengan injeksi udara (menggunakan kompresor).
4. Pembakaran secara natural dan menghentikan pembakaran setelah limbah mulai terbakar.
5. Pembakaran secara natural dan melanjutkan pembakaran sampai selesai.

Bahan bakar yang digunakan pada pembakaran ini adalah solar.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil tes kelarutan ternyata limbah padat ini dengan alkohol, solar, dan gasolin tidak larut. Pada tes pembakaran pertama diperoleh Melting Point (titik nyala) dari limbah padat ini ± 180 °C dan selanjutnya limbah padat mencair dan pada temperatur ± 280 °C cairan ini mulai terbakar (FP). Dari Tabel 1 dibawah ini dapat dilihat hasil pembakaran secara natural, injeksi udara dan pengadukan.

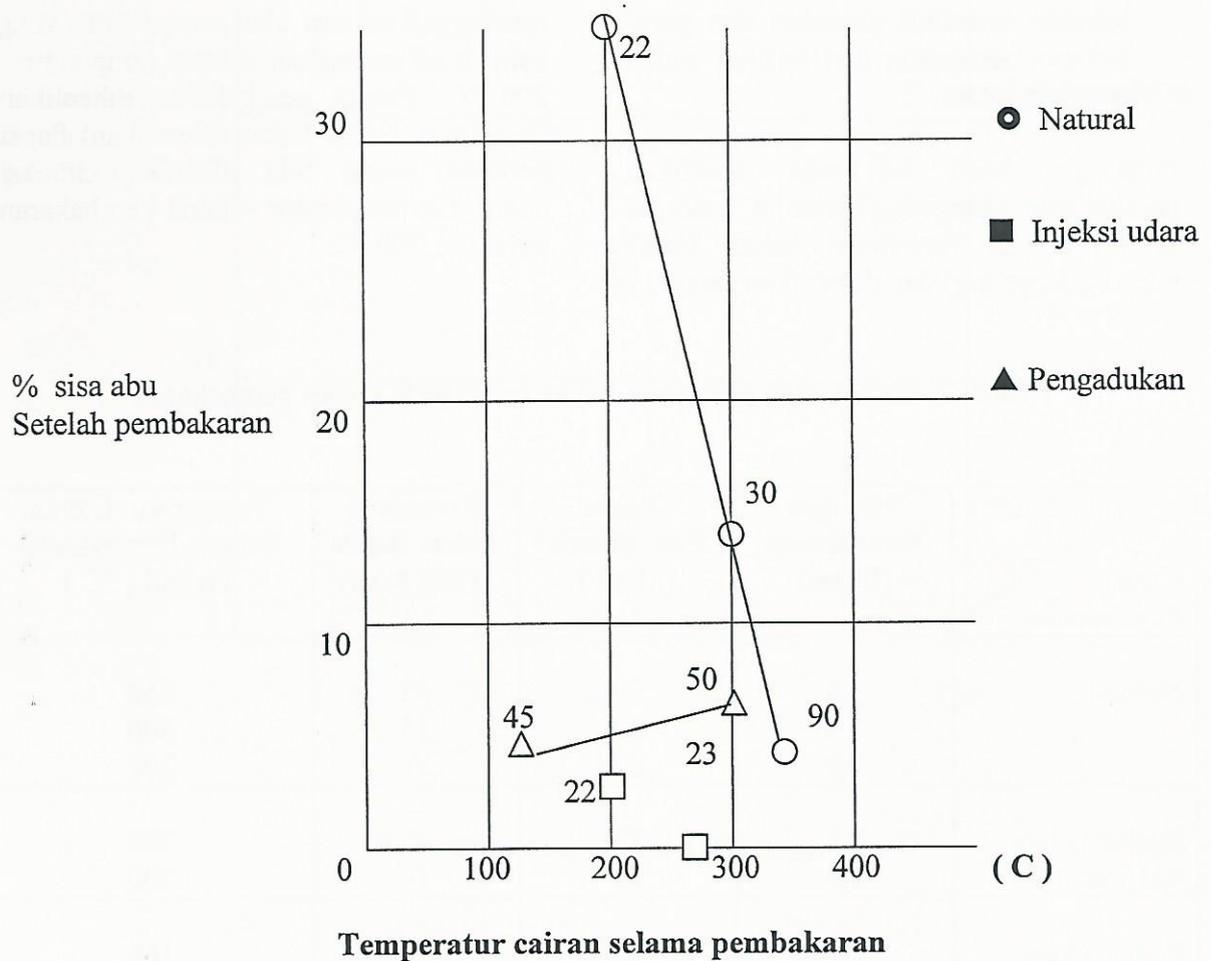
Tabel 1. Data hasil pembakaran secara natural, injeksi udara dan pembakaran

Cara Pembakaran \ Parameter	Jumlah Sample	Waktu Pembakaran (Menit)	Sisa Abu Setelah Pembakaran (Gram)	Temperatur Cairan Selama Pembakaran Terjadi (°C)
Natural	5	90	3,6	350
	5	30	15	300
	5	22	35	200
Injeksi Udara 93 l/menit	5	23	0,5	260
	5	22	1,3	200
Pengadukan	5	45	3	160
	5	50	3,2	300

Dari data di atas terlihat bila pembakaran dilakukan secara natural sisa abu pembakaran lebih banyak dibandingkan dengan memberikan perlakuan injeksi udara atau pengadukan. Temperatur selama pembakaran juga mempengaruhi, semakin lama waktu pembakaran semakin sempurna pembakaran dan semakin sedikit sisa abu pembakaran. Pada pembakaran secara natural dari mulai terjadi pelelehan sample sampai pembakaran selesai mengeluarkan asap hitam. Disini

terlihat bahwa pembakaran tidak sempurna dan banyak gas CO dikeluarkan. Sisa pembakaran sebagian berupa padatan yang keras (cinders). Sedangkan perlakuan dengan penambahan injeksi udara dapat mengurangi/menurunkan asap hitam yang dikeluarkan. Berarti dengan penambahan injeksi udara (O_2) dari kompresor 93 l/menit yang diukur dengan gas meter dapat lebih menyempurnakan reaksi pembakaran CO berubah menjadi CO_2 .

Data tabel hasil di atas dapat disimpulkan dalam grafik dibawah ini :



Gambar 1. Hubungan % sisa abu setelah pembakaran dengan Temperatur cairan selama pembakaran.

Dari grafik terlihat :

- Semakin tinggi suhu, semakin sedikit sisa abu pembakaran.
- Dengan perlakuan pengadukan, sisa abu pembakaran lebih sedikit di-
andingkan pembakaran secara natural.
- Suhu dan waktu juga berpengaruh, semakin lama waktu pembakaran dan semakin tinggi temperaturnya juga mengakibatkan sisa abu pembakaran makin sedikit.
- Dari data dan grafik terlihat injeksi udara dan waktu pembakaran sangat mempengaruhi proses pembakaran untuk mendapatkan sisa abu pembakaran sesedikit mungkin dan pembakaran sempurna dan terlihat sudah ada asap hitam.

Pada percobaan ini juga dilakukan pembakaran langsung/berlanjut sampai selesai semua (konsumsi bahan bakar tetap berlangsung) dan dihentikan sampai

cairan mulai terbakar (konsumsi bahan bakar di stop). Pada tabel 2 dapat dilihat jumlah perbedaan bahan bakar pada proses pembakaran dilanjutkan sampai selesai dan proses pembakaran pembakaran dihentikan (konsumsi bahan bakar = 0).

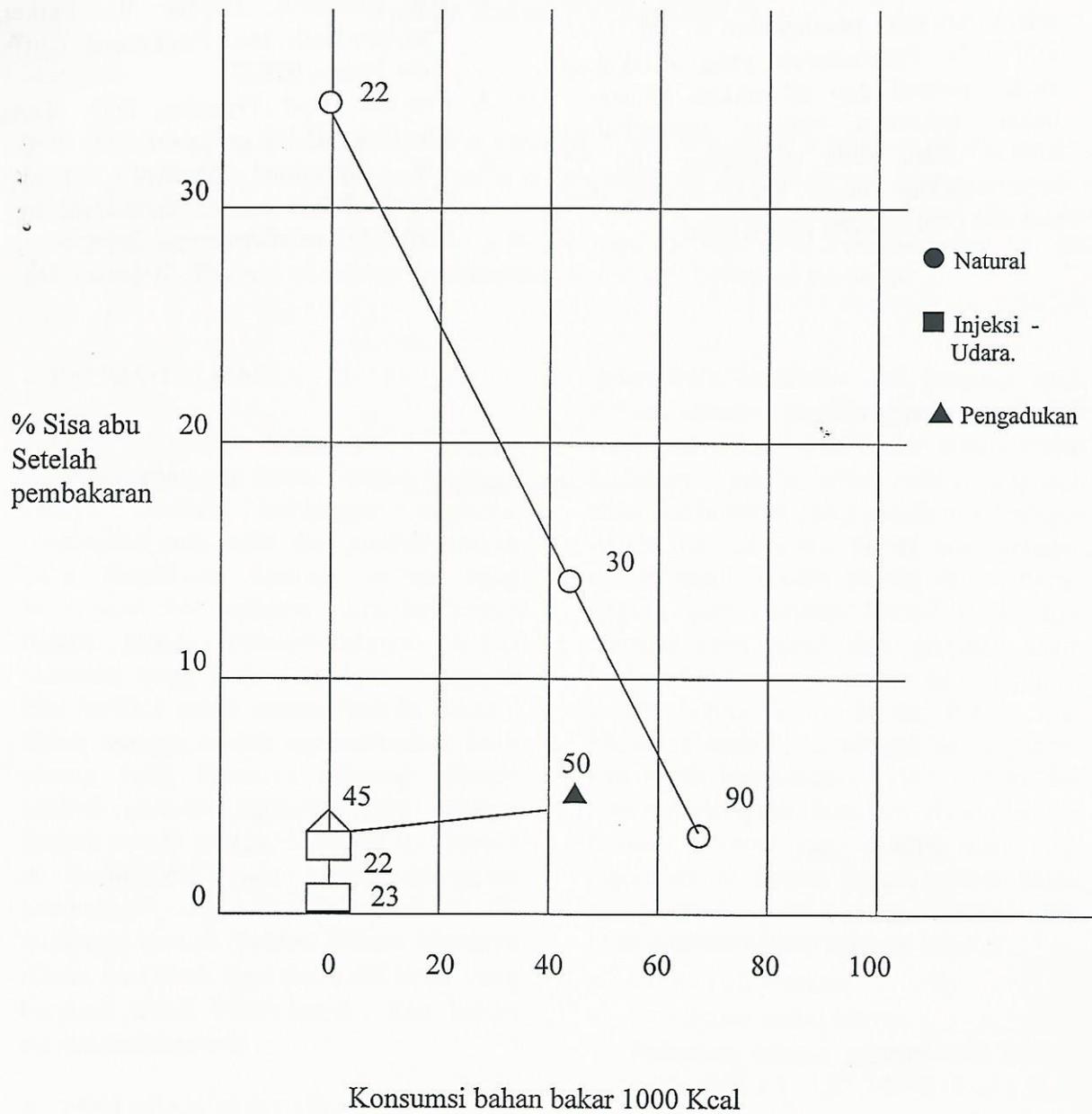
Dari tabel 1 dan 2 , hasil dapat disimpulkan dalam grafik dibawah ini.

Jika injeksi udara dilakukan, maka akan meninggalkan sisa abu pembakaran. Tetapi jika temperatur selama pembakaran rendah yaitu , 200 °C, maka akan meninggalkan sisa abu pembakaran yang banyak dibandingkan dengan temperatur . 200 °C. Proses pembakaran dihentikan (konsumsi bahan bakar dihentikan) dapat berjalan lancar bila dilakukan injeksi udara dan temperatur selama pembakaran terjadi >. 200 °C.

Tabel 2. Data jumlah perbedaan bahan bakar pada proses pembakaran

Parameter Cara Pembakaran	Sisa Abu Pembakaran (Gram)	Waktu Pembakaran (Menit)	Konsumsi Bahan Bakar (1000 Kcal)	Temperatur Cairan Selama Pembakaran Terjadi (°C)
Natural	3,3	90	75	350
	15	30	25	300
	35	22	0	200
Injeksi Udara 931/menit	0,5	23	0	260
	1,3	22	0	200
Pengadukan	3	45	0	160
	3,2	50	43	300

Catatan : Nilai panas dari bahan bakar = 10.000 Kcal/kg 5 kg/jam untuk 300-350 °C



Gambar 2. Hubungan antara konsumsi bahan bakar dengan % sisa abu setelah pembakaran

V. KESIMPULAN

Untuk mendapatkan hasil pembakaran limbah polimer yang optimal (sisa abu pembakaran dan pencemaran udara seminim mungkin) dibutuhkan injeksi udara dan suhu pembakaran ± 300 °C (> 200 °C). Pembakaran yang dilakukan secara natural dan dihentikan konsumsi bahan bakarnya dengan penambahan injeksi udara pada temperatur 260 °C membutuhkan bahan bakar sedikit dan sisa abu pembakaran paling kecil.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chemical Process Industries Four edition, 1977, R. NOORIS SERVE Joseph A. Brink Jr.
2. Air Pollution, Homer W. Parker, Prentice-Hall, Inc. Engkwood Cliffs, New Jersey. 07632.
3. Process Head Transfer, D.Q. Kern, Mc. Graw-Hill Kgoakushi, Ltd, 1950.
4. Air Pollution Control Theory, Crawford, Martin. Mc. Graw-Hill, Inc. United States of America, 1976.

-----ooooo00000ooooo-----