

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknik Pembakaran adalah salah satu cabang ilmu termofluida terapan yang digunakan untuk menyelidiki, menganalisis serta mempelajari tentang proses pembakaran (*combustion*), bahan bakar (*fuel*), serta sifat dan kelakuan nyala api (*flame*). Bahan bakar yang ditelaah dalam tinjauan pembakaran dapat merupakan bahan bakar gas, cair atau padat. Terdapat banyak definisi terkait dengan pembakaran. Secara umum pembakaran dapat diartikan sebagai suatu proses yang melibatkan reaksi kimia antara material mampu bakar (*combustible*) dan oksigen yang teradung di dalamnya [Drysdale, 2004]. Definisi lain mengatakan bahwa pembakaran adalah suatu transisi dari bentuk tidak reaktif ke bentuk reaktif dimana *stimuli* eksternal menyebabkan terjadinya suatu proses *thermochemical* yang diikuti oleh transisi sangat cepat ke pembakaran yang stabil. *Stimuli* dari pembakaran sendiri terbagi menjadi tiga jenis, yaitu energi termal, kimia dan mekanis. Namun demikian, semua definisi dari pembakaran mengarah pada penekanan akan pentingnya reaksi kimia yang terjadi, dimana pembakaran mengubah energi yang tersimpan dalam ikatan kimia menjadi panas (*heat*) yang dapat digunakan dalam berbagai macam aplikasi. Sehingga terdapat dua variabel penting dalam proses pembakaran, yaitu reaksi kimia antara bahan bakar dan *oxidizer*, serta adanya pelepasan energi panas (reaksi bersifat eksotermis) (Muhammad Andira, 2013).

Reaksi pembakaran secara umum terjadi melalui 2 cara, yaitu pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna. Pembakaran sempurna adalah proses pembakaran yang terjadi jika semua karbon bereaksi dengan oksigen menghasilkan CO₂, sedangkan pembakaran tidak sempurna adalah proses pembakaran yang terjadi jika bahan bakar tidak terbakar habis dimana proses pembakaran yang tidak semuanya menjadi CO₂ (Abdullah et, al., 1998 dalam Arif Budiman, 2001)

Proses pembakaran yaitu reaksi kimia antara bahan bakar dengan oksigen dari udara yang dapat digunakan untuk pengolahan limbah padat. Diantara nya adalah Insinerasi yang merupakan proses pengolahan limbah padat dengan cara

pembakaran pada temperatur lebih dari 800°C untuk mereduksi sampah mudah terbakar yang sudah tidak dapat didaur ulang lagi, membunuh bakteri, virus dan kimia toksik. Proses ini dilakukan di dalam sebuah alat bernama insinerator. Salah satu kelebihan yang dikembangkan terus dalam teknologi terbaru dari incinerator adalah sampah dapat dimusnahkan dengan cepat, terkendali dan insitu, serta tidak memerlukan lahan yang luas (Latief, 2010).

Menurut Bayuseno dan Sulistyono (2000), teknik pembakaran sampah dengan insinerator merupakan metode yang sangat efektif untuk diterapkan dalam mengolah sampah organik karena kemampuan menurunkan volume sampah secara cepat sebelum dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Akan tetapi yang menjadi kendalanya saat ini adalah penggunaan teknologi insinerator belum digunakan secara maksimal karena alat insinerator sering kali menimbulkan pencemaran udara yang disebabkan karena asap yang dikeluarkan dari cerobong asap pada insinerator dan abu yang tidak terkontrol (Latief, 2010).

Berdasarkan kajian WHO (1999), rata-rata produksi limbah rumah sakit di negara-negara berkembang sekitar 1-3 kg/TT.hari, sementara di negara-negara maju (Eropa, Amerika) mencapai 5-8 kg/TT.hari. Sedangkan berdasarkan kajian dan perkiraan Depkes RI timbulan limbah medis dalam satu tahun berkisar 8.132 ton dari 1.686 RS seluruh Indonesia. Pada tahun 2003, timbulan limbah medis dari Rumah Sakit sekitar 0,14 kg/TT.hari. Komposisi limbah medis ini antara lain terdiri dari: 80% limbah non infeksius, 15% limbah patologi & infeksius, 1% limbah benda tajam, 3% limbah kimia & farmasi, >1% tabung & termometer pecah (Ditjen PP & PL, 2011).

Sementara berdasarkan kajian Depkes RI dan WHO, pada tahun 2009 di 6 Rumah sakit di Kota Medan, Bandung dan Makasar, menunjukkan bahwa 65% Rumah Sakit telah melakukan pemilahan antara limbah medis dan limbah domestik (kantong plastik kuning dan hitam), tetapi masih sering terjadi salah tempat dan sebesar 65% RS memiliki insinerator dengan suhu pembakaran antara 530 – 800 °C, akan tetapi hanya 75% yang berfungsi. Pengelolaan abu belum dilakukan dengan baik. Selain itu belum ada informasi akurat timbulan limbah medis karena 98% RS belum melakukan pencatatan (Ditjen PP & PL, 2011).

Namun permasalahan yang sering terjadi pada penerapan pembakaran menggunakan incinerator ialah emisi udara berupa *particulate matter* (PM), SO₂, CO, CO₂, HCl, dioksin, furan dan logam berat. Terbentuknya bahan tersebut dipengaruhi jenis komponen sampah, proses pembakaran yang tidak sempurna (Chang, 2007 dalam Subagiyo dkk, 2013) dan sistem pembakaran yang digunakan.

Jenis komoponen sampah yang ada diantaranya adalah plastik (Polimer) mudah terbakar. Asap hasil pembakaran bahan plastik sangat berbahaya karena mengandung gas-gas beracun seperti hidrogen sianida (HCN) dan karbon mooksida (CO). Hidrogen sianida berasal dari polimer berbahan dasar akrilonitril, sedangkan karbon monoksida sebagai hasil pembakaran tidak sempurna. Hal inilah yang menyebabkan sampah plastik sebagai salah satu penyebab pencemaran udara dan mengakibatkan efek jangka panjang berupa pemanasan secara global pada atmosfer bumi (Ahmann D dan Dorgan J R, 2007).

Berdasarkan hal diatas penelitian yang akan dilakukan adalah modifikasi alat insinerator dengan menambahkan absorben untuk menurunkan kandungan gas CO₂ dengan menggunakan teknologi absorpsi. Penyerapan kadar CO₂ yang terkandung dalam *flue gas* adalah cara untuk meningkatkan efisiensi konversi dari proses insinerasi dengan menggunakan larutan NaOH sehingga gas yang dilepas ke lingkungan merupakan gas yang bersih dari emisi sehingga tidak mencemari lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Ditinjau dari hasil pembakaran pada alat incinerator penanganan limbah infeksius (B3) menggunakan proses pembakaran tersebut beresiko minimbulkan emisi udara akibat tingginya produksi gas CO₂ yang tidak diiringi dengan sistem pengelolaan *flue gas* yang tepat. Maka yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah berapa konsentrasi maksimum NaOH sebagai absorben untuk menangkap kandungan gas CO₂ hasil pemakaran pada *incinerator* sebagai teknologi pembakaran limbah infeksius (B3) yang ramah lingkungan.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui jumlah konsentrasi maksimum NaOH dalam menyerap gas CO₂ hasil pembakaran limbah infeksius pada incinerator. Efektifitas absorpsi CO₂ akan diteliti dari aspek variasi konsentrasi NaOH.
2. Dapat merancang alat *incinerator tipe batch* sebagai teknologi pembakaran limbah medis (B3) yang efisien dan ramah lingkungan.

1.4 Manfaat

Kontribusi yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari segi IPTEK, dihasilkan pengembangan incinerator yang dapat mengolah limbah medis (B3) yang ramah lingkungan.
2. Memperoleh kajian data secara aktual dan ilmiah dari proses pembakaran dan penyerapan gas CO₂ yang terjadi pada alat incinerator.
3. Memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk pembelajaran, penelitian dan praktikum mahasiswa Teknik Kimia Program Studi S1 Terapan Teknik Energi.