

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Karakteristik Kimia Abu Insinerator

Jumlah abu insinerator semakin bertambah seiring dengan bertambahnya waktu, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu diperlukan solusi untuk memanfaatkan abu hasil pembakaran insinerator rumah sakit sebagai bahan campuran pembuatan keramik.

Abu insinerator di teliti kandungan parameter logam dengan metode AAS kemudian dilakukan pengujian TCLP. Kandungan logam berat yang akan uji yaitu logam berat Pb dan Zn dikarenakan pada logam ini mayoritas melebihi baku mutu dirujuk dari penelitian (Girsang, 2013). Adapun hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 4.1 Konsentrasi Logam Berat Abu Insinerator

Sampel	Kandungan	Hasil (mg/kg)	Hasil (mg/L)	Baku Mutu TCLP A	Baku Mutu TCLP B
Abu	Pb	42,21	57,223	3	0,5
Insenerator	Zn	8,98	12,174	300	50

Berdasarkan Tabel 4.1 ditunjukkan konsentrasi Pb sebesar 42,21 mg/kg atau 57,23 mg/l, kandungan Zn sebesar 12,17 mg/L. dilihat dari hasil uji logam berat timbal (*Pb*) melebihi baku mutu (PP No 101 Tahun 2014). Hal ini sama dengan penelitian (Richard, 2005) yang menjelaskan kandungan logam berat Pb tinggi didalam abu insinerator rumah sakit, karena limbah medis yang dibakar terdapat plastik dan tabung. Sedangkan untuk konsentrasi Zn rendah disebabkan sedikitnya sumber limbah Zn seperti gigi dan tulang yang dibakar didalam insinerator.

Hasil uji logam berat pada abu ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kumar (2004) yang menjelaskan konsentrasi logam berat Pb tinggi didalam abu insinerator rumah sakit. Hal ini diperkirakan akibat adanya dikarenakan bahan-bahan yang mengandung logam seperti jarum suntik.

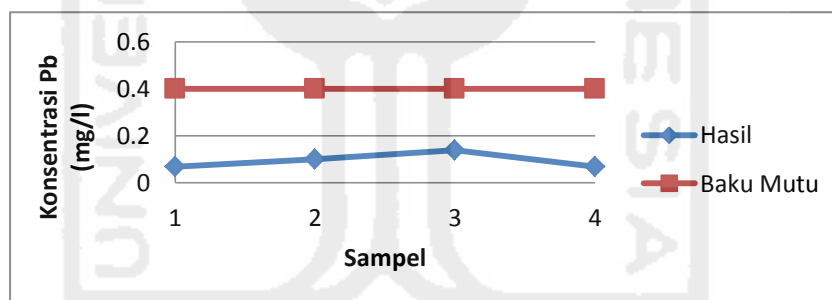
4.2 Analisa Pelindian (*leachate*) Terhadap Keramik

Uji Pelindian (*leachate*) ini bertujuan untuk mengetahui proses lindi yang terjadi pada sampel keramik. Metode yang digunakan adalah TCLP. Adapun hasil penelitian ditunjukkan pada tabel 4.2.

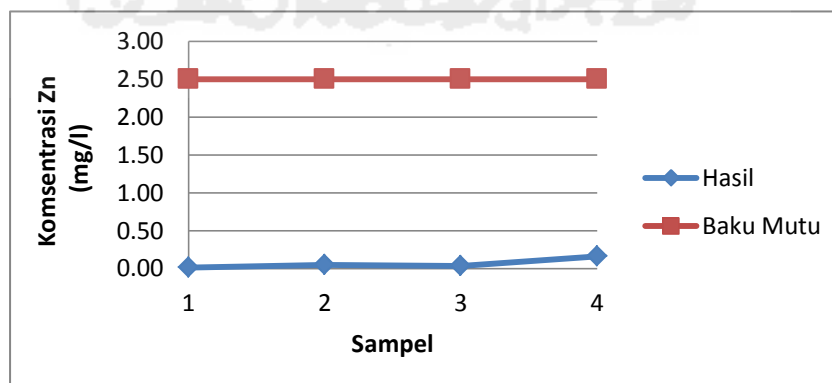
Tabel 4.2 Konsentrasi Lindi pada Keramik

Parameter	Sampel	Hasil (mg/L)	Baku Mutu TCLP B (PP No 101 Tahun 2014)
Pb	I	0.07	0.5
	II	0.1	0.5
	III	0.11	0.5
	IV	0.07	0.5
Zn	I	0.01	50
	II	0.05	50
	III	0.03	50
	IV	0.17	50

Sumber: Data Primer



Gambar 4.1 Konsentrasi Logam Berat Pb dalam Lindi pada berbagai Benda Uji



Gambar 4.2 Konsentrasi Logam Berat Pb dalam Lindi pada berbagai Benda Uji

Berdasarkan Tabel dan Grafik diatas semua sampel yang terlindi tidak melebihi ambang batas baku mutu TCLP PP No 101 Tahun 2014. Haiying (2012) menjelaskan ikatan kimia yang terjadi antara partikel tersebut merupakan ikatan kovalen dan ikatan ionic. Dengan demikian secara kimia ikatan yang terbentuk dalam benda hasil pembakaran merupakan suatu ikatan kimia yang kuat. Ikatan yang terjadi terutama oleh adanya partikel SiO_2 sebagai unsur utama pembentuk gelas yang mana mineral-mineral lokal (feldspar dan kaolin) mengandung partikel SiO_2 sehingga terjadi pengikatan yang sangat baik. Hal ini reaksi kimia yang terjadi diperkuat dengan adanya pemanasan pada suhu tinggi. Pada abu insinerator juga memiliki partikel kimia SiO_2 akan saling mengikat dengan tanah liat dan kaolin dan diperkuat dengan suhu pembakaran sehingga limbah abu insinerator akan membentuk satu kesatuan maka akan terjadi peleburan partikel-partikel yang ada akan bercampur menjadi satu dan saling mengikat. Sehingga akan terjadi sedikit pelepasan logam berat dikarenakan sudah bercampur menjadi satu dan saling mengikat antara bahan keramik dan abu insinerator.

Hasil penelitian ini dibandingkan dengan penelitian (Haiying, 2010) juga menjelaskan hal yang sama terjadinya penurunan konsentrasi logam berat yang terlindi didalam keramik. di karenakan adanya proses stabilisasi logam berat terhadap silika bahan dasar yang ada didalam keramik.

Pengaruh silika terhadap pelindian karena terjadi reaksi transformasi senyawa-senyawa oksida membentuk senyawa-senyawa kristalin. Pada tahap ini kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) telah terurai menjadi alumina amorf dan silika amorf. Selain itu juga sudah terjadi reaksi oksidasi dari senyawa-senyawa pengotor yang mudah teroksidasi pada suhu tinggi. Pori yang terjadi karena ditinggal oleh komppnan air dan senyawa organik yang terbakar (teroksidasi) akibat adanya reaksi dehidrasi dan oksidasi sudah mulai merapat, sehingga pori yang terjadi semakin rendah karena terisi oleh oksida silika yang ditambahkan. Kondisi ini yang mengakibatkan terjadinya penurunan terjadinya proses pelindian logam (Retno, 2009).

Salah satu nya lagi penyebab rendah nya peluluhan logam berat yang terjadi karena proses pengujian lindi (*leachate*) dengan metode TCLP ada penambahan

asam asetat (CH_3COOH) dalam cairan yang akan memproses pelindia. Utomo (2007) menjelaskan peluluhan logam berat terjadi relatif rendah pada kondisi pH yang tinggi.

Suhu pembakaran keramik mempengaruhi kekuatan keramik. Subiyanto (2003) menjelaskan bahwa suhu optimal pembakaran keramik terdapat pada suhu >1000 °C. Hal ini bertujuan untuk proses solidifikasi limbah abu logam berat supaya limbah ini dipersempit ruang untuk mencemari lingkungan.

Berdasarkan gambar 4.1 terlihat adanya perbedaan konsentrasi setiap variasi penambahan abu insinerator rumah sakit sehingga terlihat fluktuatif. Hasil ini sama dengan penelitian (Abdullah, 2005) yang menjelaskan hasil uji TCLP terhadap keramik juga fluktuatif.

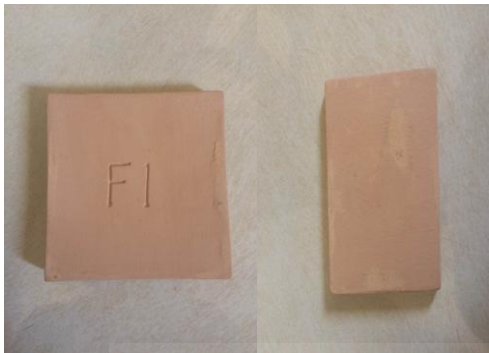
Hasil uji Lindi dengan metode TCLP didapatkan keramik yang paling baik pada parameter Pb adalah sampel IV karena hasil perlindungan logam nya paling rendah dan untuk parameter Zn pada sampel III. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa pencampuran abu terhadap keramik sangat efektif untuk menurunkan kadar logam sehingga tidak terjadi pencemaran lingkungan.

4.3 Analisa Visual Sampel Keramik

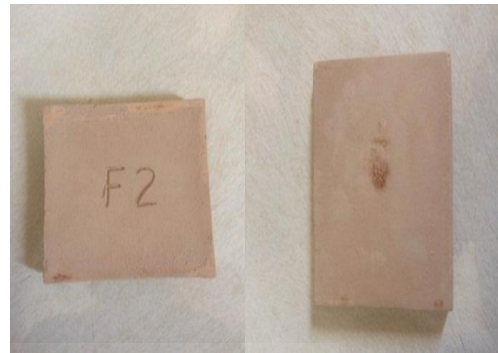
Visual sampel keramik diamati secara fisik mempunyai warna merah-kemerahan dikarenakan tingginya kadar logam Fe dalam bahan baku tanah liat yang ketika dibakar akan menjadi Fe_2O_3 (Putri, 2013). Badan keramik terjadi keretakan, hal ini disebabkan oleh suhu pembakaran yang belum optimal. Subiyanto (2003) menjelaskan keramik pada temperature dengan suhu 900-1100 °C tidak terjadi ikatan atau permukaan partikel yang terjadi sempurna dan keramik dengan suhu 1200°C terjadi ikatan yang sempurna.

Dilihat dari hasil gambar keramik warna sedikit agak terlihat merah dan bintik-bintik hitam, disebabkan adanya penambahan abu insenerator, dan dimana abu insinerator berwarna hitam dan bahan tanah liat berwarna merah.

Keramik ini digolongkan dalam jenis keramik gerabah dikarenakan komposisi yang dibuat dari bahan dasar lempung.



Gambar 4.3 Sampel Keramik I



Gambar 4.4 Sampel Keramik II



Gambar 4.5 Sampel Keramik III



Gambar 4.6 Sampel Keramik IV

