

Identifikasi Karakteristik Limbah *Sand Blasting* Di Industri Galangan Kapal

Ragil Zika Hibriza^{1*}, Ahmad Erlan Afiuddin², Denny Dermawan³

¹²³ Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya 60111

*E-mail : zikaragil@gmail.com

Abstrak

Limbah *sand blasting* dalam proses *blasting* memiliki potensi tinggi mencemari udara didukung dengan tergolongnya limbah *sand blasting* sebagai limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) sehingga memiliki dampak bahaya bagi lingkungan ataupun kesehatan manusia. Karena itu perlu dilakukan identifikasi karakteristik limbah *sand blasting* yang mencemari udara pada Industri Galangan Kapal. Analisa karakteristik limbah *sand blasting* yang dilakukan adalah mengenai ukuran partikulat, konsentrasi limbah *sand blasting* serta konsentrasi Fe dan Al pada limbah *sand blasting*. Pada penelitian ini melakukan pengujian ukuran partikulat menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscope*), pengujian konsentrasi limbah *sand blasting* dengan metode Gravimetri menggunakan alat *High Volume Air Sampler* (HVAS) dan pengujian konsentrasi Besi (Fe) dan Aluminium (Al) menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometri*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai ukuran partikulat adalah sebesar 1,751 μm sampai 63,06 μm , untuk nilai konsentrasi limbah *sand blasting* adalah 6654,545 mg/m^3 sedangkan untuk nilai konsentrasi Fe dan Al adalah sebesar 1,6375 mg/m^3 dan 2,2925 mg/m^3 .

Kata kunci: Konsentrasi Fe dan Al, limbah *sand blasting*, ukuran partikulat.

1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya dunia maritim di Indonesia tak urung membuat industri yang bergerak di bidang pembuatan kapal semakin memiliki prospek yang bagus, pada proses pembuatan kapal memiliki banyak tahapan proses dan membutuhkan waktu yang lama, salah satunya adalah proses *sand blasting*.

Menurut Hartomo dalam Sulistyono, E. dan Setyarini, P. (2011) proses *Sand blasting* adalah proses pembersihan atau persiapan permukaan logam dengan menembakkan material *abrasive* berupa pasir silika secara paksa ke permukaan material. Penyemprotan pasir ini digunakan dalam berbagai aplikasi seperti untuk menghilangkan karat, debu, kotoran dan membentuk kekasaran permukaan material supaya rata sehingga ketika proses pengecatan atau pelapisan cat lebih melekat dan produk tersebut akan lebih tahan terhadap korosi.

Menurut Sukandar dan Wildaniand (2010) limbah *sand blasting* dikategorikan sebagai limbah B3 karena pada limbah tersebut terindikasi mengandung sejumlah logam berat yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Paparan debu limbah *sand blasting* secara terus menerus berpotensi menyebabkan iritasi pada kulit, gangguan pernapasan bahkan silikosis. Pembuangan limbah *sand blasting* ke lingkungan tanpa pengolahan yang baik dapat mencemari udara.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara menjelaskan bahwa pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya.

Udara merupakan salah satu elemen penting dalam kehidupan makhluk hidup, sehingga apabila terjadi pencemaran udara maka akan berdampak langsung terhadap kesehatan manusia dan mengganggu kesetimbangan alam.

Penelitian ini akan membahas mengenai konsentrasi limbah *sand blasting*, ukuran partikulat serta konsentrasi Fe dan Al yang terdapat pada limbah *sand blasting*. Pengujian mengenai karakteristik limbah *sand blasting* dilakukan pada area proses *sand blasting* di Industri Galangan Kapal.

2. METODOLOGI

Sampel yang digunakan adalah limbah *sand blasting* yang diperoleh dari poroses *sand blasting* di Industri Galangan Kapal daerah Lamongan. Pengambilan sampel ini dilakukan sebanyak 8 sampel dengan lokasi serta

jarak yang berbeda untuk pengujian konsentrasi limbah *sand blasting* dan 4 sampel untuk pengujian ukuran *sand blasting* serta konsentrasi Fe dan Al yang terkandung dalam limbah *sand blasting*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan alat berupa *High Volume Air Sampler* (HVAS).

Konsentrasi limbah *sand blasting*

Pengukuran konsentrasi limbah *sand blasting* dengan mengukur sampel sebanyak 8 sampel yang sebelumnya didapatkan dengan menggunakan alat berupa *High Volume Air Sampler* (HVAS) kemudian dilakukan pengukuran konsentrasi menggunakan metode secara gravimetri yang mengacu pada SNI 19-7119.3-2005.

Ukuran partikulat

Partikulat yang terdapat pada kertas saring akan diketahui ukuran dan kandungan partikulatnya dengan cara memindai partikulat dengan menggunakan sinar elektron berenergi tinggi dan pembesaran objek pada alat SEM (*Scanning Electron Microscopy*) sebesar 2000 kali. Hasil dari alat SEM nantinya berupa nilai ukuran partikulat, gambar morfologi dari partikulat.

Konsentrasi Fe dan Al

Pengukuran konsentrasi besi (Fe) dan Aluminium (Al) menggunakan alat berupa AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometri*) dengan panjang gelombang sebesar 248,3 nm untuk parameter Fe dan 309,3 nm untuk parameter Al.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi limbah *sand blasting*

Hasil nilai konsentrasi limbah *sand blasting* dalam 8 sampel yang diambil dengan lokasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

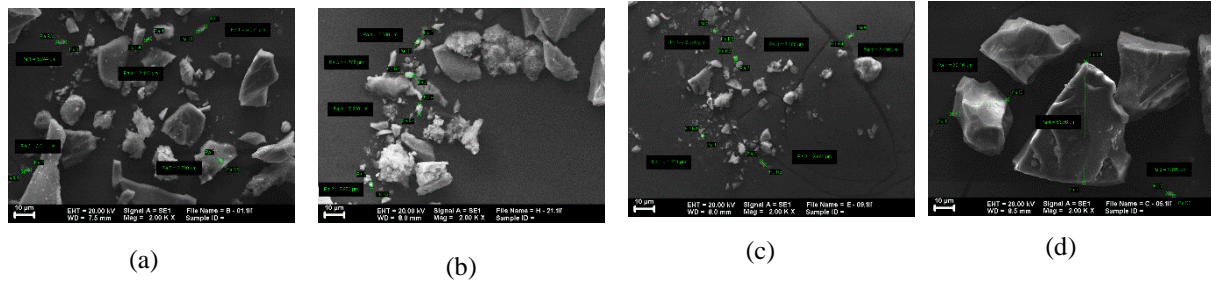
Tabel 1. Konsentrasi Limbah *Sand blasting*

No	Kode sampel	Nilai konsentrasi (mg/m ³)
1	A	587,87
2	B	4490,91
3	C	20842,42
4	D	260,61
5	E	15181,82
6	F	303,03
7	G	781,82
8	H	10787,88
Rata – rata		6654,545

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata – rata konsentrasi partikulat limbah *sand blasting* sebesar 6654,545 mg/m³ apabila dibandingkan dengan baku mutu partikulat sebesar 350 mg/m³ yang diatur pada Peraturan Gubernur Nomor 10 Tahun 2009, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi limbah tersebut melebihi baku mutu.

Ukuran partikulat

Dari pengujian menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dengan perbesaran 2000 kali didapatkan bentuk morfologi dari partikulat limbah *sand blasting*.



Gambar 1. Morfologi dan ukuran partikulat

Gambar 1 menunjukkan morfologi dari partikulat limbah *sand blasting* dan nilai ukuran partikulat pada 4 sampel, nilai ukuran tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ukuran Partikulat

No	Kode sampel	Ukuran partikulat (µm)
1	B	2,280
		2,416
		3,611
		3,944
		5,061
2	C	3,395
		30,16
		63,06
3	E	1,751
		2,188
		2,284
		2,480
		2,682
4	H	2,950
		2,600
		4,705
		5,260

Dari hasil pengukuran, nilai ukuran partikulat yang paling terkecil adalah 1,751 µm dan ukuran yang paling besar adalah 63,06 µm.

Konsentrasi Fe dan Al

Nilai konsentrasi besi (Fe) dan Aluminium (Al) dalam 4 sampel limbah *sand blasting* yang diukur dengan menggunakan AAS dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Konsentrasi Fe dan Al

No	Kode Sampel	Hasil Pengujian Parameter Fe (mg/m ³)	Hasil Pengujian Parameter Al (mg/m ³)
1	B 01	1,66	2,78
2	C 02	0,50	0,41
3	E 03	1,17	1,93
4	H 04	3,22	4,05
Rata – rata		1,6375	2,2925

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata – rata konsentrasi Fe dan Al partikulat limbah *sand blasting* sebesar 1,6375 mg/m³ dan 2,2925 mg/m³ apabila dibandingkan pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Kimia Di Tempat Kerja menjelaskan bahwa nilai ambang batas untuk parameter debu logam adalah sebesar 10 mg/m³. Dari pengukuran tersebut semua sampel tidak ada yang melebihi nilai ambang batas baik untuk parameter Fe atau Al.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, konsentrasi limbah *sand blasting* adalah 6654,545 mg/m³, ukuran partikulat adalah sebesar 1,751 µm sampai 63,06 µm dan konsentrasi Fe dan Al pada limbah *sand blasting* adalah sebesar 1,6375 mg/m³ untuk parameter Fe dan 2,2925 mg/m³ untuk parameter Al.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terselesaikannya penyusunan jurnal ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Industri Galangan Kapal di Lamongan serta Laboratorium Energi dan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah membantu penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amrin, & Ardilla, D. (2013). Analisa Besi (Fe) dan Aluminium (Al) Dalam Tanah Lempung Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Kimia, Universitas Negeri Padang*.
- Dermawan, D., & Ashari, M. L. (2016, November). Studi Komparasi Kelayakan Teknis Pemanfaatan Limbah B3 Sandblasting Terhadap Limbah B3 Sandblasting Dan Fly Ash Sebagai Campuran Beton. In Seminar MASTER PPNS (Vol. 1, No. 1).
- Hamiresa, G. (2016). Faktor Emisi Debu Jatuh Dan Total Suspended Particulate Dari Tanah Andosol Untuk Memprakirakan Penurunan Kualitas Udara.
- Huboyo, S. H. (2007). Analisis Efisiensi Teoritis Kondisi Fabric Filter di Unit Coal Mill Pada PT. SG di Tuban Jawa Timur. *Jurnal Presipitasi, Vol.2, No.1*.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009 Tentang Baku Mutu Sumber Emisi Tidak Bergerak.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Kimia di Tempat Kerja.

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
- SNI 06-6898.34. (2005). Air dan Air Limbah – Bagian 34: Cara Uji Kadar Aluminium (Al) Dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).
- SNI 19-7119.3. (2005). Udara ambien – Bagian 3: Cara Uji Partikel Tersuspensi Total Menggunakan Peralatan High Volume Air Sampler (HVAS) dengan Metode gravimetri.
- SNI 6898.4. (2009). Air dan Air Limbah – Bagian 4: Cara Uji Besi (Fe) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Nyala.
- Sujatno, A., Salam, R., & Dimiyati, A. (2015). Studi *Scanning Electron Microscopy* (SEM) Untuk Karakterisasi Proses Oksidasi Paduan Zirkonium. *Jurnal Forum Nuklir Volume 9 Nomor 2*, 44-50.
- Sukandar, & Wildaniand, N. (2010). Studi Awal Pemanfaatan Limbah Sandblasting Sebagai Koagulan. *Jurnal Teknik Lingkungan, Vol.16, No.1*, 93-102.
- Sulistyo, E., & Setyarini, P. H. (2011). Optimasi Proses *Sand Blasting* Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja Aisi. *Jurnal Rekayasa Mesin Volume 2 Nomor 2*, 106-109

Halaman ini sengaja dikosongkan