

# ALAT PENANGKAP BAU DAN UAP BAHAN KIMIA BERBAHAYA UNTUK MELINDUNGI PEKERJA KERAJINAN FIBERGLASS DI PRAMBANAN DIY

Imam Sahroni<sup>1)</sup>, Zulfa Zuhrufa<sup>2)</sup>, Choirun Nisaa<sup>3)</sup>, Happy Bunga Naszirahul Sajidah<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Ilmu Kimia, FMIPA, Universitas Islam Indonesia  
email: jang4ronyguem@gmail.com  
email: zuhrufa@ymail.com  
email: choirun.nisaa12@gmail.com  
email: happybunga99@yahoo.com

## Abstract

*In this paper, preparation of technology and its utilization as trapped function of dangerous odor and vapor in "fiberglass" art is presented. Trapped technology was prepared by using blower pump, pipa PVC, and n-hexene as liquid trapping. Fiberglass batter was sipped from pump through pipa PVC. Dangerous compound from fiberglass was trapped by liquid trapping in closed system. Dangerous compound characterization in n-hexane was performed by GC-MS analysis. From the result, it is concluded that trapped technology can trap fifteen (15) dangerous compound from fiberglass batter with five (5) dominant peaks. There are 2-methylpentane, methylbenzene, methylcyclohexene, 1-oktene, and cyclohexene.*

*Keywords: trapped technology, fiberglass, n-hexene.*

## 1. PENDAHULUAN

Kelompok kerajinan fiber glass "Putra Bandhung Bondowoso" di dusun Klurak Baru, Bokoharjo, Prambanan, Sleman DIY memproduksi berbagai macam patung, seperti miniatur candi prambanan, patung sang budha, menara eiffel, patung liberty, simbol singa Singapura atau bentuk kerajinan lain seperti asbak dengan aneka rupa bentuknya. Kerajinan ini banyak dijual di kawasan Malioboro dan tempat-tempat wisata lain di Yogyakarta, Bali, Sumatera, bahkan telah tersebar ke seluruh kota di Indonesia.

Kerajinan fiber glass dilakukan dengan memasukkan adonan fiber glass ke cetakan produk kemudian direndam di dalam air agar mengeras. Persiapan yang paling pokok untuk membuat kerajinan dari fiber glass ini adalah adonan fiber glass yang berwarna hitam dan putih. Kerajinan ini dibutuhkan membentuk cetakan pola kerajinan yang akan diisi dengan bahan fiber glass. Adonan fiber glass dibuat dari campuran antara epoxy eternal dan resin serta katalis berupa mepoxe (*Methyl Ethyl Ketone Peroxide*), padahal mepoxe adalah termasuk katalis yang harus diminimalisasi pemakaiannya (Blanca *et al.*, 2002).

Masalah utama yang dihadapi kelompok kerajinan fiber glass ini adalah bau dan uap

yang sangat menyesakkan dada serta bahan-bahan yang digunakan sangat beracun. Masyarakat sekitar pusat kerajinan dapat mengalami gangguan uap yang berbau menyengat ketika proses pencetakan berlangsung. Berdasarkan peraturan WHO (*World Health Organization*) pekerja di dalam bangunan dan masyarakat sekitar yang berisiko terkena gangguan kesehatan, maka suatu perusahaan tersebut tidak diperkenankan melakukan proses produksi lagi. Paru-paru pekerja dapat terkena bahaya dari fiber glass dan bahan kimia yang lainnya di tempat kerja (Lauren *et al.*, 2009). Kontak langsung dengan bahan fiber glass atau terkena debu fiber glass di udara menyebabkan gatal kulit, mata, hidung dan tenggorokan (Achille *et al.*, 1992). Ada kemungkinan bahwa serat menyebabkan kerusakan permanen pada paru-paru atau saluran udara, atau meningkatkan kemungkinan terjadinya kanker paru-paru. Menghirup serat debu dapat mengganggu saluran pernapasan, sehingga batuk dan mengeluarkan lendir berlebihan, kondisi ini disebut sebagai bronkitis (Nuraga dkk., 2008).

Pembuatan teknologi bertujuan untuk menghisap uap bahan kimia yang berbahaya dan menjerapnya dalam pelarut yang sesuai seperti n-heksana, kloroform dan benzene,

sehingga tidak mengganggu kesehatan pekerja dan masyarakat. Kelebihan teknologi ini adalah akan didapatkan bahan kimia yang bermanfaat, dan pelarut yang telah digunakan dapat didaur ulang serta dimanfaatkan kembali. Teknologi ini merupakan teknologi yang efektif, selektif, ekonomis, dan mudah untuk digunakan oleh pekerja kerajinan fiber glass, sehingga tidak membahayakan bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat.

## 2. METODE

### 2.1 Tahap Perancangan Teknologi

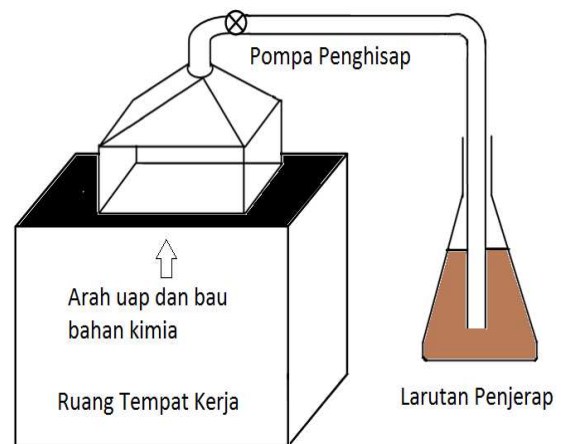
1. Perancangan dimulai dengan membuat ukuran corong penghisap yang terbuat dari Pipa PVC kualitas pertama, dengan ukuran yang sesuai dengan ukuran bangunan tempat kerja.
2. Ukuran pipa juga sangat menentukan kekuatan hisap dari pompa blower, sehingga harus diukur secara tepat.
3. Ukuran pompa juga sangat menentukan kekuatan hisap. Kekuatan hisap dapat diukur dengan menggunakan ukuran tekanan atau asap dari pembakaran kertas.
4. Pemasangan alat penjerap dengan pelarut yang sesuai yaitu pelarut organik seperti heksana dengan kemurnian dan volume yang terukur.
5. Pelarut yang digunakan harus mampu melarutkan uap dan bahan-bahan kimia yang menyebabkan bau serta berbahaya bagi pekerja dan lingkungan.

### 2.2 Tahap Pembuatan Teknologi Alat Penghisap dan Penjerap

1. Hasil rancangan yang telah disepakati antara pihak ketua kerajinan, tim PKM dan bengkel pembuat, kemudian diwujudkan dalam sebuah gambar yang terlihat pada Gambar 1.
2. Bagian terpenting dalam teknologi ini adalah bagian cerobong, pompa dan alat penjerap.

### 2.3 Tahap Pemasangan dan Aplikasi Serta Uji Kinerja Alat

1. Setelah proses pembuatan rangkaian selesai, kemudian dilanjutkan dengan proses pemasangan yang dilakukan oleh bengkel dan diawasi oleh tim PKM dan ketua kerajinan fiber glass.
2. Uji coba dilakukan sebelum dimulai proses pembuatan kerajinan dan setelah proses pembuatan produk selesai.
3. Uji kinerja alat diketahui dengan menggunakan test manual, dengan wawancara dengan pihak pekerja dan masyarakat sekitar.
4. Uji kinerja alat dianalisis dengan menggunakan perubahan sifat fisik seperti warna dari bahan penjerap yang digunakan, kemudian dianalisis dengan GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*).
5. Hasil analisis GC-MS (Kromatografi Gas-Spektrometer Massa) dianalisis datanya dan dibandingkan mula-mula dan setelah melalui proses penghisapan dan penjerapan.



Gambar 1. Rangkaian teknologi yang akan diterapkan pada Kerajinan Fiber Glass Putra Bandhung Bondowoso



Gambar 2. Hasil pembuatan alat penjerap bau dan uap bahan adonan fiber glass

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan alat penangkap bau dan uap bahan kimia berbahaya pada Kerajinan Fiber Glass Putra Bandhung Bondowoso ini telah dipergunakan selama 3 bulan oleh kelompok kerajinan fiber glass. Teknologi yang dihasilkan seperti yang terlihat di gambar 3.



Gambar 3. Penerapan dan penggunaan oleh pekerja kerajinan fiber glass

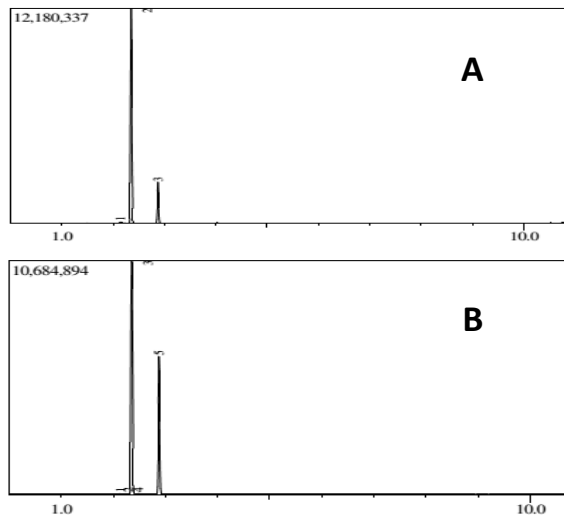
### 3.1 Cara Kerja

1. Adonan fiber glass campuran antara senyawa epoxy eternal, resin dan mepoxe dihisap menggunakan pompa penghisap (sistem blower) melalui pipa PVC yang dilengkapi dengan alumunium foil sehingga tidak terjadi reaksi kimia antara uap dengan pipa.
1. Senyawa berbahaya fiber glass yang telah terhisap, kemudian ditangkap dan dijerap menggunakan variasi pelarut, seperti heksana, kloroform, dan benzena.
2. Teknologi penangkap uap bahan kimia berbahaya ini menghasilkan pelarut yang awalnya berwarna jernih dan bening menjadi berwarna coklat keruh disertai dengan terbentuknya endapan (adsorbat).
3. Pelarut yang berwarna coklat keruh disertai endapan dianalisis menggunakan kromatografi GC-MS untuk mengetahui senyawa-senyawa yang terkandung di dalam adonan fiber glass.

### 3.2 Evaluasi Keberhasilan Teknologi

#### 3.2.1 Hasil analisis fiber glass dari Teknologi Penangkap Bau dan Uap kimia

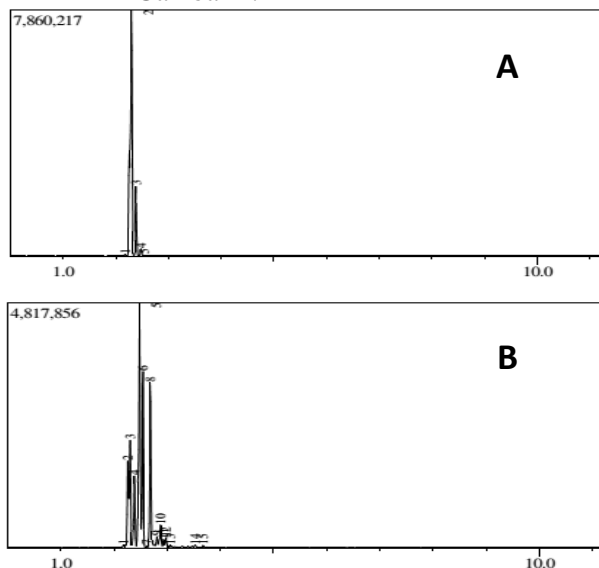
- a) Pelarut Kloroform  
Penggunaan pelarut kloroform bertujuan mengadsorpsi bahan kimia dalam fiber glass yang memiliki kesamaan sifat yaitu non polar. Dalam analisis ini menunjukkan bahwa kloroform mampu menjerap senyawa yang berasal dari pembuatan fiber glass. Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis menggunakan GC-MS dengan munculnya dua puncak dominan yang berbeda luas areanya pada hasil kromatogram pelarut kloroform sebelum penjerapan. Kedua senyawa tersebut adalah metil benzena.



Gambar 3. Hasil GC-MS Pelarut kloroform setelah proses penjerapan polusi dari produksi fiber glass (a) Sebelum proses (b) Setelah Proses Penjerapan

b) Pelarut n-Heksana

Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan pelarut ternyata mampu mempengaruhi senyawa fiber glass yang terjepap. Hasil analisis menggunakan pelarut n-heksana senyawa non polar seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil GC-MS pelarut n-heksana setelah proses penjerapan polusi dari produksi fiber glass (a) Sebelum proses (b) Setelah Proses Penjerapan

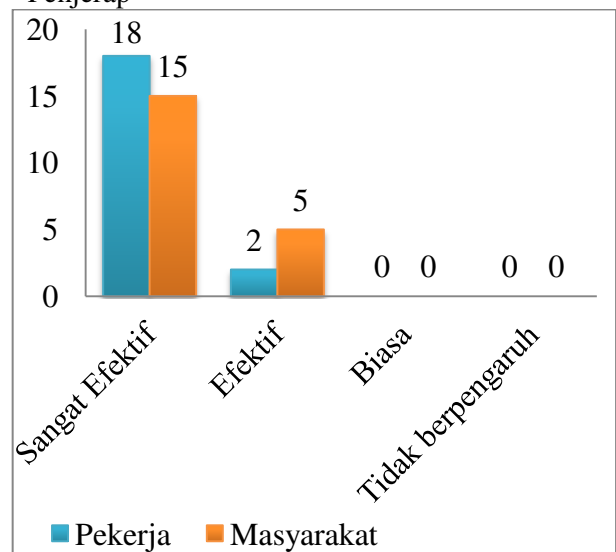
Setelah proses penjerapan terjadi perubahan puncak dominan yang dihasilkan

bahkan menjadi 5 puncak. Puncak dominan tersebut adalah 2-metilpentane, metilbenzena, metilsikloheksana, 1-oktene, dan metilsikloheksana. Hal ini berarti bahwa pelarut n-heksana memiliki kemampuan adsorpsi lebih baik dibandingkan dengan kloroform dalam menyerap senyawa kimia yang berada di dalam adonan fiber glass.

### 3.3 Data Kuisioner Keefektifan Alat Penjerap

Keefektifan penggunaan alat penjerap bau dan uap bahan kimia berbahaya yang dihasilkan dari produksi kerajinan fiber glass ini dapat diketahui dari penggunaan alat yaitu para pekerja dan juga masyarakat yang tinggal di sekitar tempat produksi fiber glass. Telah dilakukan penelusuran dengan cara memberikan kuisioner kepada 20 pekerja dan 20 masyarakat. Data hasil survei disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Survei Keefektifan Alat Penjerap



Dari 20 pekerja yang ada, 18 orang menyatakan bahwa alat penjerap yang telah digunakan **sangat efektif** untuk menyerap bau dan uap, dan 2 sisanya menyatakan **efektif**. Dari 20 masyarakat yang tinggal di sekitar tempat produksi fiber glass, 15 orang menyatakan bahwa alat penjerap **sangat efektif** dibuktikan dengan tidak adanya bau menyengat yang ditimbulkan oleh adonan fiber glass, dan 5 orang menyatakan alat sudah **efektif**.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan program kerja pembuatan alat penjerap bau dan uap bahan kimia berbahaya dari adonan kerajinan fiber glass ini yang telah dijalankan ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Untuk merancang pembuatan alat penjerap bau dan uap bahan kimia berbahaya ini membutuhkan bahan-bahan utama yaitu, pompa blower, pipa PVC, kayu triplex, dan larutan penjerap n-heksana.
2. Untuk membuat alat penjerap bau dan uap bahan kimia berbahaya kerajinan fiber glass, pompa blower yang digunakan untuk menghisap bau dan uap dihubungkan dengan pipa PVC yang telah dibuat saluran yang telah berisi larutan penjerap n-heksana. Selanjutnya, uap yang terjerap menjadi endapan (adsorbat) dan diikat oleh n-heksana sehingga tidak terbang ke lingkungan.
3. Hasil analisis senyawa-senyawa yang terjerap menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa terdapat 15 tambahan senyawa berbahaya dalam n-heksana, dengan 5 senyawa yang dominan yaitu, 2-metilpentane, heksana, metilsikloheksana, 1-oktene, dan metilsikloheksana.
4. Alat penjerap yang telah digunakan oleh para pekerja mempunyai keefektifan yang tinggi, terbukti dari sudah tidak ada bau dan uap yang timbul dari proses pencampuran adonan fiber glass, sehingga pekerja, masyarakat dan lingkungan tidak terganggu oleh proses produksi kerajinan fiber glass.

#### 5. REFERENSI

- [1] Achille S., Sismonetta G., Massimo F. 1992. Fiberglass dermatitis *Clinics in Dermatology*, Volume 10, Issue 2, April-June 1992, Pages 167-174.
- [2] Blanca L., Eduardo P., Josefina M. 2002. Evaluation of genotoxic effects in a group of workers exposed to low levels of styrene *Toxicology*, Volume 171, Issues 2-3, 28 February 2002, Pages 175-186.
- [3] Lauren Y. C., Apra S., James S. T. 2009. Hand/Face/Neck Localized Pattern: Sticky Problems-Resins *Dermatologic Clinics*, Volume 27, Issue 3, July 2009, Pages 227-249.
- [4] Nuraga, W., Lestari F., Kurniawidjaja, L. M. 2008. Dermatitis Kontak pada Pekerja yang Terpajan dengan Bahan Kimia di Perusahaan Industri Otomotif Kawasan Industri Cibitung Jawa Barat. *Makara Kesehatan*, Vol. 12, No. 2, 63-69