

## PERBANDINGAN PEMBERSIHAN MATERIAL BERBAHAN *STAINLESS STEEL* MENGUNAKAN ULTRASONIC CLEANER DAN PEMBERSIHAN BIASA

IRAWATI DEWI SYAHWIR<sup>†</sup>, VERA FIRMANSYAH

*D3 Metrologi dan Instrumentasi,  
Akademi Metrologi dan Instrumentasi, Kementerian Perdagangan  
Cihanjuang - Bandung*

**Abstrak.** Pembersihan material berbahan *stainless steel* biasanya dibersihkan dengan kuas atau lap, jika kotoran membandel maka material dibersihkan dengan media alkohol, air destilasi atau pelarut lainnya. Perkembangan teknologi ultrasonik telah memberikan solusi untuk pembersihan material yang sulit dibersihkan dengan pembersihan biasa. Oleh karena itu perlu dibandingkan pembersihan biasa dengan pembersihan menggunakan ultrasonik pada berbagai media, masing-masing media akan memperlihatkan tingkat kebersihannya. Pembersihan material ini dilakukan dengan membandingkan massa sebelum dikotori dengan massa setelah dikotori dan yang telah dibersihkan secara ultrasonik. Hasil pembersihan menunjukkan bahwa pembersihan ultrasonik dengan media *wash benzene* lebih bersih dari pada media alkohol dan air destilasi, dengan pengotor yang hilang sebesar 101,07 %, sedangkan pembersihan dengan media alkohol 95% pengotor yang hilang sebesar 101,04%, dan pembersihan ultrasonik dengan media air destilasi, pengotor yang hilang adalah sebesar 100,29%.

**Kata kunci :** Ultrasonic, Anak timbangan

**Abstract.** Cleaning material made of stainless steel is usually cleaned by a brush or cleaning cloth, if when stubborn dirt occurs dirt, the material cleaned by alcohol, distilled water or other solvents. The development of ultrasonic technology has provided solutions for cleaning materials which hard to be clean by ordinary cleaning. Therefore, it is necessary to compare ordinary to ultrasonic cleaning using various medium, and each medium will show cleanliness. Cleaning of this material is done by comparing the mass before it is littered with mass after being contaminated with ultrasonic cleaning. The results of cleaning showed that ultrasonic cleaning with wash benzene media was cleaner than alcohol and distilled water with percentage of missing impurity 101.07%, while cleaning with 95% alcohol impurities percentage of lost 101.04%, and ultrasonic cleaning with medium The impurity distilled water lost percentage of 100.29%.

**Keywords:** *Ultrasonic, weight*

### 1. Pendahuluan

Berdasarkan *International Organization of Legal Metrology* OIML R111, B.4, menyatakan bahwa material berbahan *stainless steel* harus dibersihkan dengan kuas atau lap, jika kotoran membandel maka material dibersihkan dengan cairan alkohol, air destilasi atau pelarut lainnya. Dimana perlakuan setiap material disesuaikan dengan tingkatannya, seperti penyimpanan, tata letak saat pengujian maupun pembersihannya [1].

Metode pembersihan saat ini sudah berkembang dengan penggunaan ultrasonik. Ultrasonik merupakan sebuah sensor yang memancarkan gelombang frekuensi tertentu yaitu 20 kHz hingga 20 MHz. Pada Frekuensi 40 kHz pembersihan lebih efektif dibandingkan frekuensi di bawah 25 kHz ataupun diatas 60 kHz. Pada 400 KHz sampai 800 KHz dan kejadian kavitasi yang lebih tinggi sehingga hampir tidak memiliki kemampuan pembersihan dan memiliki kekuatan ledakan cavitation yang lemah [2].

---

<sup>†</sup> email : irawatidewisyahwir@gmail.com

Dalam tulisan ini dilaporkan kegiatan pembersihan material berbahan *stainless steel* dengan ultrasonik, bermassa 200 miligram dan massa jenis  $8000 \text{ kg/cm}^3$  dengan memvariasikan media cairan yaitu air destilasi, alkohol 95% dan *wash* benzin. Hasilnya akan dibandingkan dengan pembersihan biasa tanpa ultrasonik.

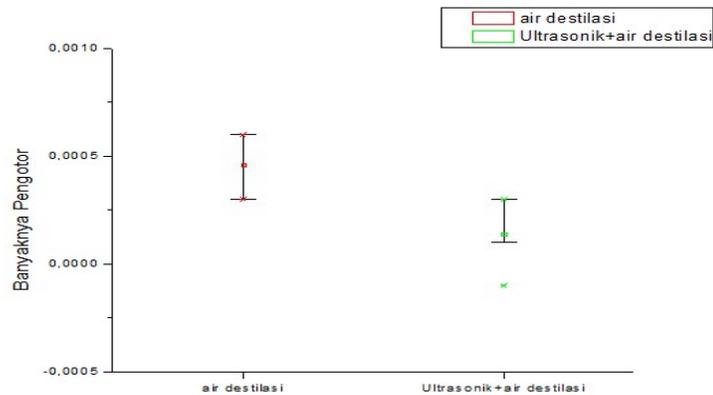
## 2. Eksperimen

Pembersihan tanpa ultrasonik yaitu : material sebelum dikotori ditimbang terlebih dahulu, kemudian material dikotori dengan minyak dan ditimbang, kemudian dibersihkan dengan lap dengan media air destilasi, alkohol 95% dan *wash* benzin, kemudian ditimbang kembali. Pembersihan dengan menggunakan ultrasonik : material sebelum dikotori ditimbang terlebih dahulu, kemudian material dikotori dengan minyak dan ditimbang, kemudian dibersihkan dengan ultrasonik selama 90 detik dengan media yang bervariasi yaitu air destilasi, alkohol 95% dan *wash* benzin, setelah itu material ditimbang.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Perbandingan Pembersihan material dengan cairan air destilasi dan ultrasonik

Pembersihan dilakukan 5 kali pengujian dimana kotoran yang menempel di material dengan pembersihan ultrasonik dan media air destilasi lebih sedikit dibandingkan pembersihan tanpa ultrasonik. Rata-rata kotoran yang hilang pada pembersihan dengan ultrasonik 101,07% sedangkan tanpa ultrasonik adalah 98,07%. Perbandingan perubahan massa pengotor menggunakan air destilasi dapat dilihat pada gambar 1.

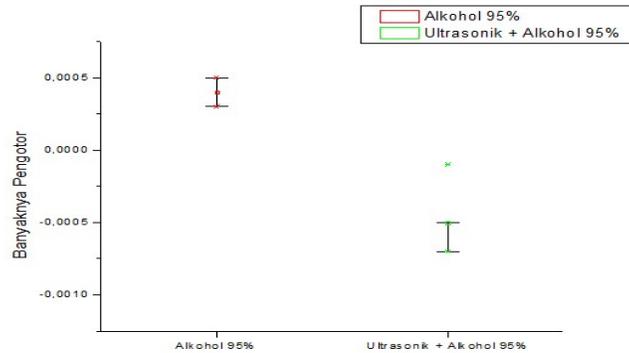


**Gambar 1.** Perbandingan massa pengotor (gr) yang hilang setelah dibersihkan dengan air destilasi dan ultrasonik

Secara kimiawi, air merupakan senyawa polar yang tidak akan larut dengan minyak yang merupakan senyawa nonpolar. Hal ini dikarenakan minyak hanya dapat membentuk dipol sesaat. Kemampuan zat terlarut membentuk ikatan hidrogen lebih merupakan faktor yang jauh lebih berpengaruh dibandingkan dengan polaritas.

### 3.2 Perbandingan Pembersihan material menggunakan Alkohol 95%

Massa pengotor yang dapat dibersihkan dengan pembersihan dengan alkohol 95% tanpa ultrasonik rata-rata sebesar 97,88 % sedangkan massa pengotor yang dapat dibersihkan dengan ultrasonik dan cairan alkohol 95% adalah sebesar 101,04 %. Perbandingan tersebut dapat dilihat dalam bentuk grafik pada gambar 2.

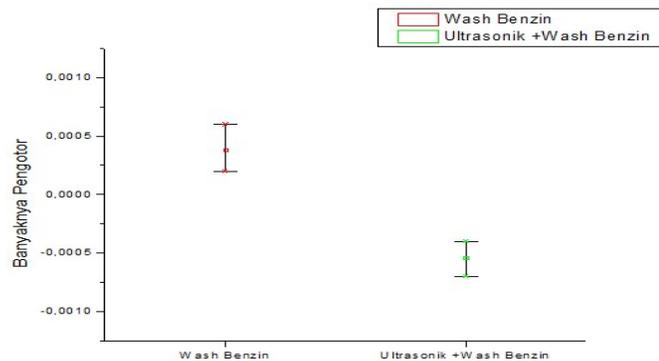


**Gambar 2.** Perbandingan massa pengotor (gr) yang hilang setelah dibersihkan dengan alkohol 95% dan ultrasonik.

Secara kimiawi, alkohol salah satu zat pelarut organik yang sering digunakan untuk melarutkan lemak dalam proses analisa lemak. Fungsi penambahan alkohol adalah untuk melarutkan lemak atau minyak pada sampel agar dapat bereaksi dengan basa alkali. Disebabkan penggunaan alkohol berfungsi untuk melarutkan minyak, sehingga alkohol (etanol) yang digunakan perlu memiliki konsentrasi yang berada di kisaran 95-96%. Kadar alkohol 95 % dikategorikan sebagai pelarut lemak yang baik.

### 3.3 Perbandingan Pembersihan material dengan cairan wash benzene

Massa pengotor yang dapat dibersihkan pada proses pembersihan material dengan cairan wash benzin tanpa menggunakan *ultrasonic cleaner* adalah sebesar 98,02 %, sedangkan massa pengotor yang hilang pada pembersihan dengan cairan yang sama dan menggunakan *ultrasonic cleaner* adalah sebesar 101,07 %. Dapat disimpulkan bahwa terdapat kotoran lain sebelum material dibersihkan tanpa ultrasonic yang akhirnya turut hilang ketika menggunakan perangkat pembersihan ultrasonik. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat pada gambar 3,



**Gambar 3.** Perbandingan massa pengotor (gr) yang hilang setelah dibersihkan dengan wash benzin dan ultrasonik

Secara kimiawi, *wash* benzin merupakan pelarut organik nonpolar yang dapat melarutkan lemak atau minyak yang merupakan senyawa organik karena memiliki polaritas yang sama dengan pelarut. Sehingga pembersihan material dengan perangkat ultrasonik menggunakan media/cairan *wash* benzin menghasilkan proses pembersihan yang lebih efektif.

Dari ketiga perbandingan diatas maka dapat dilihat perbandingan berdasarkan variasi penggunaan media/cairan pembersihnya, yang ditabulasikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Perbandingan jumlah pengotor yang hilang

Pembersihan	Pengotor yang Hilang (%)	Pencucian	Pengotor yang Hilang (%)
Ultrasonic cleaner dan Air destilasi	100,29	Air destilasi	98,07
Ultrasonic cleaner dan Wash Benzin	101,07	Wash Benzin	98,02
Ultrasonic cleaner dan Alkohol 95%	101,04	Alkohol 95%	97,88

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pembersihan dengan ultrasonik menggunakan media cairan yang berbeda, persentase hilangnya pengotor tanpa ultrasonik dan dengan ultrasonik adalah sebagai berikut :

- Pembersihan dengan cairan air destilasi, pengotor yang hilang adalah sebesar 98,07% sedangkan dengan ultrasonik dan air destilasi, pengotor yang hilang sebesar 100,29 %. Untuk pembersihan dengan alkohol 95% pengotor yang hilang 95,88% sedangkan menggunakan ultrasonik pengotor yang hilang adalah 101,04%. Untuk pembersihan dengan *wash* benzin, pengotor yang hilang sebesar 98,02 % sedangkan menggunakan ultrasonik sebesar 101,07%.
- Untuk persentase hilangnya pengotor pada material melebihi 100% menandakan adanya pengotor lain yang berada pada material sebelum diberikan pengotor tambahan, dan turut hilang ketika proses pembersihan dengan ultrasonik. Pembersihan dengan ultrasonik dengan media cairan mampu menghilangkan pengotor yang lebih banyak daripada tanpa ultrasonik.
- Untuk penelitian berikutnya akan menggunakan foto mikro yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana ultrasonik tersebut membersihkan bahan *stainless steel*.

#### Ucapan terima kasih

Sebagian dari penelitian ini dibiayai oleh Hibah Dana Penelitian DIPA PPSDK 2017 . Para penulis mengucapkan terima kasih kepada PPSDK, AKMET dan Laboratourium PPSDK untuk bantuan dalam penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

1. Recommendation *Organisation Internationale de Metrologie Legale* (OIML) No.111. 2004. Weights of classes E1, E2, F1, F2, M1, M1–2, M2, M2–3 and M3.
2. Fuchs F.Jhon. 2002. Ultrasonic cleaning: Fundamental Theory and Aplication, *Blackstone-Ney Ultrasonic*. NY.

3. Hesson R. James. 2013. Fundamentals of Ultrasonic Cleaning, Photomacrography documentation purposes at the <http://extreme-macro.co.uk>.
4. Keputusan DIRJEN PDN No. 40/PDN/KEP/3/2010. 2010. *Syarat Teknis Anak Timbangan Ketelitian Biasa dan Khusus*, Bandung
5. Surat Edaran Direktur Metrologi no 4599/Dirmet-1.1/VI/1999 tentang Syarat-syarat teknik khusus anak timbangan ketelitian biasa dan ketelitian khusus.
6. Timothy J. Mason. 2015. *Journal Ultrasonic cleaning: An historical perspective*, Sonochemistry Group, James Starley Building, Faculty of Health and Life Sciences, Coventry University, Coventry CV15FB UK
7. Technowash. 2018. Introduction Ultrasonic Cleaning, [www.technowash.com](http://www.technowash.com)
8. Netti Herlina, M.Hendra, 2002. Lemak dan Minyak, Universitas Utara, Medan.