

KAJI TEORITIS STAINLESS STEEL 304 UNTUK PEMILIHAN PROTOTYPE ALAT PEMBUAT TELOR ASIN MAWP 5 BAR

Muamar Hamidi Batubara^{1*)}, Sumadi¹⁾, Roy Waluyo¹⁾

¹Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor

*e-mail: muammarhamidibb@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui *komposisi material stainless steel*, jenis *material stainless steel* dan untuk mengetahui maksimal tekanan Tarik terhadap *material* agar pengeaplikasian bejana tekan mawp 5 bar aman. tahap pertama melakukan pengujian terhadap *material stainless steel* dengan mesin uji WAS foundry menggunakan standar ASTM 1086, lalu memberikan penjelasan fungsi unsur unsur logam yang terdapat di uji *komposisi*, setelah itu tahap selanjut nya melakukan uji Tarik terhadap *material bejana tekan* menggunakan mesin uji UTMShimadzu EHP-EB20186838 kapasitas 20 ton* kec Tarik= 30 mm/menit dengan menggunakan standar ASTM E8/E8M. Selanjutnya membandingkan hasil dari uji *komposisi* dengan data standbook standar ASTM A774/A774M. Hasil penelitian uji *komposisi* sama/cocok dengan data standar ASTM A774/A774M yang dimana hasil nya kita bisa mengetahui bahwa *material* ini termasuk jenis *material stainless steel* 304 L dan mengacu dari standbook ASTM A774/A774M bahwa *material stainless steel* 304 L di aplikasikan di food industry maka sangat cocok untuk alat *bejana tekanan* ini yang digunakan untuk makanan. Selanjutnya hasil uji Tarik kita melakukan perhitungan tegangan Tarik dan hasil nya *material* tersebut sangat mampu menahan tekanan optimal yang dibutuhkan *material* bejana tekan. Hasil pengujian ini sudah benar karena *material* sangat mampu menahan tekanan yang dibutuhkan dan *material* yang digunakan *stainless steel* 304 L/ ASTM A774 yang dimana sesuai dengan aplikasi food industri.

Kata kunci : ASTM A774/A774M; bejana tekan; komposisi; material; stainless steel

ABSTRACT

This research was conducted to determine the composition of the stainless steel material, the type of stainless steel material and to determine the maximum tensile stress on the material so that the application of the 5 bar Mawp pressure vessel is safe. the first stage is to test the stainless steel material with a casting WAS test machine using the ASTM 1086 standard, then provide an explanation of the function of the metal elements contained in the composition test, the next stage is to perform a tensile test on the pressure vessel material using the UTMshimadzu EHP-EB20186838 machine with a capacity of 20 tons c Tensile= 30 mm/min using ASTM E8/E8M standard. Next, compare the results of the composition test with the standard ASTM A774/A774M standbook data. The results of the research composition are the same as / match the standard data of ASTM A774/A774M where the results we can know that this material belongs to the type of 304 L stainless steel material and refers to the ASTM A774/A774M standbook that 304 L stainless steel is applied in the food industry. very suitable for this pressure tool used for food. Furthermore, the results of the tensile test we calculate the tensile stress and the result is that the material is very able to withstand the optimal pressure needed by the pressure vessel material. The results of this test are correct because the material is very capable of withstanding the required pressure and the material used is stainless steel 304 L / ASTM A774 which is suitable for food industry applications.*

Keywords : ASTM A774/A774M; composition; material; pressure vessel; stainless steel

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, barang hasil produksi di buat dan di rancang supaya memiliki ketahanan yang baik terhadap lingkungan, terutama produk yang berbahan logam. Logam merupakan salah

satu jenis bahan yang banyak di manfaatkan dalam peralatan penunjang bagi kehidupan manusia. Suatu logam apat mengalami kerusakan akibat adanya korosi. Korosi merupakan reaksi elektrokimia antara logam dan lingkungan yang menyebabkan pengkaratan dan menurunkan mutu logam.

Korosi merupakan sesuatu yang sangat berbahaya, baik secara langsung maupun tidak langsung. Korosi ini dapat disebabkan oleh material itu sendiri maupun faktor-faktor dari lingkungan. Faktor dari material itu sendiri meliputi kemurnian bahan, struktur bahan, unsur-unsur penyusup yang ada dalam bahan dan sebagainya. Faktor dari lingkungan meliputi pencemaran udara, suhu, kelembaban, serta keberadaan zat-zat kimia yang bersifat korosif. Bahan-bahan korosif terdiri atas asam, basa serta garam, baik dalam bentuk senyawa an-organik maupun organik. Pemenuhan material ini akan berdasarkan karakteristik tertentu juga menjadi faktor utamanya untuk dipilih. Karakter material yang dibutuhkan adalah yang kuat terhadap temperatur yang dibutuhkan, kuat terhadap korosi, ramah lingkungan dan segi ekonomi. Di karenakan alat ini untuk makanan maka akan memfokuskan juga material yang pas untuk kehygienisan nya. Maka dari itu analisa material sangat tepat dalam proses reduksi alat untuk makanan seperti bejana tekan ini, karna material yang dibutuhkan adalah tahan korosi dan ramah lingkungan dan kuat terhadap temperatur yang dibutuhkan. Adapun dari tujuan penelitian ini adalah untuk analisa material stainless steel yang tepat dalam proses pengolahan pembuatan telur asin dengan "Analisa material stainless steel yang tepat dalam proses pengolahan pembuatan telur asin dengan "kaji teoritis stainless steel 304 untuk pemilihan prototype alat pembuat telur asin mawp 5 bar".



Gambar 1. diagram alir penelitian

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah analisa material yang tepat untuk nilai tekanan yang optimal pada kontruksi pressure vessel yang kuat menahan tekanan 5 bar dan mengetahui material Pressure Vessel yang ramah lingkungan. Pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan dan penentuan dimensi bejana tekan sesuai spesifikasi yang diperlukan berdasarkan aturan yang tertera pada ASME Section VIII.

2.1 Bahan dan alat

Bahan dan alat yang digunakan pada analisa tekanan yang optimal bertekanan

berdasarkan variasi bejanan tekan menggunakan prototype meliputi:

- A. Bahan : pelat stainless steel, kaawat las argon , manhole, temperatur gauge, pressure gauge, quick copler/compressed air input, pressure regulator dan ball valve diamter 1 inch.
- B. Alat: : komputer/laptop, mesin las, gerinda potong, gerinda tangan, helm dan kacamata safety.

2.2 Parameter yang diukur

- C. Menganalisa nilai tekanan yang optimal.
- D. Menganalisa materal yang kuat terhadap korosi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Tarik Stainless Steel

Hasil uji tarik dengan standar ASTM E8/E8M dan menggunakan standar mesin uji UTM Shimidzu EHP-EB20186838 kapasitas 20 ton* kec.tarik =30mm/menit.

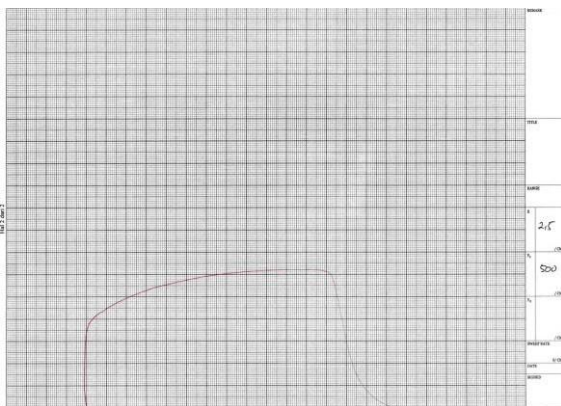
Tabel 3.1 uji Tarik stainless steel

Kode sample	Stainless steel
Dimensi ukur (mm)	t = 3.85 w= 12.30
Luas (mm ²)	47.36
Panjang ukur (mm)	50
Kuat tarik [Mpa]	65[637] **
Batas luluh (kg/mm ²) [Mpa]	40[392]**
Regangan (%)	51.84
Keterangan	-

Catatan:

*ketidak pastian pengukuran dengan tingkat kepercayaan 95% dengan faktor cakupan K=2

** di kali dengan 9.8



Gambar 3.1 grafik hasil uji tarik stainless steel dengan standar ASTM E8/E8M

3.2 hasil uji komposisi material stainless steel

Tabel 3.2 hasil uji komposisi

Kode sample	Stainless steel
C (%)	0.025
Si (%)	0.450
Mn (%)	1.46
P (%)	0.019
S (%)	<0,005**
Cr (%)	17.2
Mo (%)	2.04
Ni (%)	10.0
Al (%)	0.004
Cu (%)	0.039
Nb (%)	0.013
Ti (%)	<0.002**
V (%)	0.083
Fe (%)	bal.
Keterangan	-

Catatan :

* ketidak pastian pengukuran di estimasi dengan tingkat kepercayaan 95% dengan

** (menunjukkan nilai berada di bawah quantification limit dari alat uji

*** (menunjukkan nilai berada di atas quantification limit dari alat.

Tabel 3.3 tolleransi analisis produk

Element	Tolerance over the maximum limit or under the minimum limit
Carbon	0.005
Manganese	0.040
Phosphorus	0.010
Sulfur	0.005
Silicon	0.050
Chromium	0.200
Nickel	0.100
Molybdenum	0.100
Nitrogen	0.005

Catatan:

Tabel ini tidak berlaku untuk analisis panas.

Tabel 3.4 persyaratan uji mekanis

T y p e	UN S Design ation	Tensile Strengt h		Yield Strengt h		Elo nga Tio n in 2in (50 mm) min %	Hardness max ^A	
		K si	M pa	K si	M pa		brin ell	Rock wel B

304L	S30403	70-95	48-655	25	170	40.0	183	88
316L	S31603	70-95	48-655	25	170	40.0	217	95
317L	S31703	75-100	51-690	30	205	35.0	217	95
321	S32100	75-100	51-690	30	205	40.0	217	95
347	S34700	75-100	51-690	30	205	40.0	202	92

3.4 Aplikasi material stainless steel standbook stainless steel.

Stainless steel sangat cocok di industri makanan dari awal sampai akhir, stainless steel memainkan peran yang semakin meningkat dalam industri terbesar di dunia-makanan. Setiap produksi susu menggunakan peralatan yang terbuat dari tipe 304 dalam membuat es krim,keju,atau produk susu lainnya dan untuk pasteurisasi susu. Tipe 304 ditemukan di mana-mana ada susu atau dimana produk susu di proses. Tinggal dengan bevaragers, mari kita beralih ke beberapa yang lain. Bir,anggur,jus,jeruk,jus tomat,jus apel-nama satu dan di proses dan di simpan di stainless steel jenis 304 di luar dengan inti karbon. ini memberikan ketahanan korosi yang baik dari baja tahan karat dan perpindahan panas yang seragam dari baja karbon.

sekolah dasar sampai perguruan tinggi, rumah sakit, lembaga pemasyarakatan, lembaga mental institusi manapun yang dapat Anda pikirkan yang harus melayani orang-orang mereka makanan menggunakan stainless steel lebih dari logam lainnya dan jenis 304 biasanya. segala sesuatu yang bersentuhan dengan makanan dalam berbagai bentuknya harus (dan biasanya) baja tahan karat untuk industri makanan - tipe 304.

3.5 Perhitungan Uji Tarik

Perhitngan uji tarik ijin, bahan yang di gunakan ASTM 304 (A774) yang dimana tegangan tarik (tensile stress) 637 Mpa,

kekuatan luluh (yield stress) 392 Mpa dengan persamaan di bawah ini :

$$\sigma_t = 637 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{yield} = 392$$

$$\text{Mpa sf} = 2$$

Perhitungan tegangan tarik yaitu:

$$\sigma_{ijin} = \frac{\sigma_{yield}}{sF}$$

$$\sigma_{ijin} = \frac{392}{2}$$

$$\sigma_{ijin} = 192 \text{ Mpa}$$

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini yang telah di lakukan maka kesimpulan yang di ambil dari penelitian ini adalah :

1. Dapat di simpulkan bahwa pemilihan material ini sudah benar karena material yang digunakan adalah stainless steel 304L/ASTM A774 dan sesuai dengan aplikasi food industri

Saran

Berikut adalah saran yang dapat digunakan untuk tahap pengembangan penelitian ini agar lebih baik adalah :

1. Untuk dilakukan pengujian selanjutnya dapat di gunakan tekanan di atas MAWP 5

DAFTAR PUSTAKA

Perry, R; Green D, Maloney J .1984. Perry's Chemical Engineers' Handbook c6Gthreadw. -HMill Book Company. ISBN 0-07-049479-7

Surdia ,T., Saito, S.1992, Pengetahuan Bahan Teknik , cetakan kedua, PT.pradnya Paramita, Jakarta.

Engelan A, S. U. (2017). Pengaruh Lama Pengasinan Pada Pembuatan Telur Asin Dengan Cara Basah. Agroindustri Halal ISSN 2442-3548 Volume 3 Nomor 2, 133-141.

Paul, B. (1987). Pressure Vessel Handbook. Tusla Oklahoma: Pressure Vessel Publishing, Inc

Bondan T. Sofyan., (2010), Pengantar Material Teknik, Jakarta, Salemba.

Annual Book Of Astm Standards 2001, Section one Iron and Steel Products. Metals Handbook, Vol 1 Proprieties and Sellection of Metals, American Society For Met