

# KARAKTERISASI SIFAT MEKANIS KALENG MINUMAN (LARUTAN LASEGAR, POCARI SWEAT DAN COCA COLA)

Sri Mulyadi Dt.Basa<sup>\*)</sup>, Fenima Halawa

Jurusan FMIPA Universitas Andalas, Limau Manis, Padang 25163

<sup>\*)</sup>Email: [srimumlyadi@fmipa.unand.ac.id](mailto:srimumlyadi@fmipa.unand.ac.id)

## Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang Karakterisasi Sifat Mekanis Kaleng Minuman (Larutan Lasegar, Pocari Sweat dan Coca Cola). Pengujian yang dilakukan meliputi kekerasan dan kuat tarik. Dari hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai kuat tariknya berbanding terbalik dengan persen kandungan aluminium dalam masing-masing sampel kaleng minuman. Semakin tinggi kandungan aluminium dalam sampel maka kuat tariknya semakin rendah. Pada pengujian kekerasan, nilai kekerasannya sebanding dengan persen kandungan aluminium dalam sampel, yaitu semakin tinggi kandungan aluminiumnya maka nilai kekerasannya semakin tinggi.

Kata kunci : Kuat Tarik, kekerasan, kaleng minuman, aluminium.

## Abstract

*Detailed studies about characteristics of mechanical properties soft drinks cans (Lasegar Liquid, Pocari Sweat and Coca Cola) have been conducted. The characterisation on this experiment were investigated using hardness and tensile strength tests. It were observed that tensile strength is inversely proportional to concentration of aluminium on sample of soft drinks cans. Tensile strength decreased with increasing of aluminium concentration in sample. On the other hand, the hardness test show that the value of hardness are comparable to aluminium concentrations in sample. The hardness of soft drink cans increased with increasing of aluminium concentration in sample.*

**Keywords :** *Tensile strength, hardness, soft drinks cans, aluminium.*

## 1. Pendahuluan

Era modernisasi yang terjadi saat ini menuntut manusia untuk melakukan rekayasa guna memenuhi kebutuhan yang semakin kompleks, tak terkecuali dalam hal teknologi yang berperan penting akan kelangsungan hidup manusia seperti dalam hal rekayasa dan proses perlakuan pada logam yang mempunyai pengaruh vital karena merupakan elemen dasar untuk membuat suatu konstruksi dan juga bahan produksi. Salah satu unsur logam yang sering digunakan dalam konstruksi dan produksi adalah Aluminium.

Aluminium merupakan logam yang memiliki beberapa keunggulan yaitu lebih ringan dari pada baja, mudah dibentuk, tidak berasa, tidak berbau, tidak beracun, dapat menahan masuknya gas, mempunyai konduktivitas panas yang baik dan dapat didaur ulang. [1]. Tetapi penggunaan Aluminium murni sebagai bahan kemasan juga mempunyai kelemahan yaitu kekuatan (rigiditasnya) kurang baik dibanding dengan aluminium paduan, sukar disolder sehingga susunannya tidak rapat dan dapat menimbulkan lubang pada kemasan, harganya lebih

mahal dan mudah mengalami perkaratan sehingga harus diberi lapisan tambahan.

Penelitian tentang kandungan Aluminium dalam beberapa kaleng bekas telah dilakukan dengan beberapa sampel yaitu pocari sweat, larutan cap kaki tiga, greensands, coca-cola, delmonte dan nescafe. Kandungan Aluminium rata-rata dalam beberapa sampel tersebut adalah untuk kaleng Pocari Sweat 12,63%, kaleng larutan Cap Kaki Tiga 6,39%, kaleng Greensands 15,80%, kaleng Coca-Cola 10,33%, kaleng Delmonte 1,60%, dan kaleng Nescafe 7,73% [2].

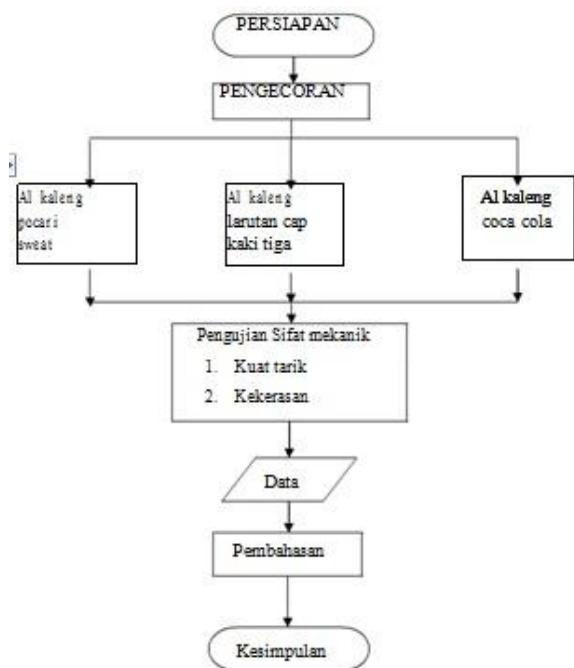
Melihat adanya perbedaan kandungan Aluminium dari beberapa sampel hasil penelitian tersebut, maka penulis ingin meneliti karakterisasi mekanik dari beberapa sampel tersebut, yaitu kaleng Pocari Sweat, kaleng Larutan Lasegar dan kaleng Coca-Cola. Karakterisasi yang akan dilakukan pada sampel-sampel tersebut yaitu uji kekerasan dan uji kuat tarik.

## 2. Metode Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kaleng minuman bekas yaitu pocari sweat,

larutan lasegar dan coca-cola. Dilakukan pengecoran dari masing-masing sampel tersebut. Selanjutnya dilakukan pengujian sifat mekanik (kuat tarik dan kekerasan), dengan ukuran sampel uji tarik yaitu berbentuk silinder dengan ukuran panjang 20 cm dan diameter 2,5 cm, sedangkan untuk sampel pengujian kekerasan berbentuk petak dengan ukuran 3cm x 3cm x 1cm.

Pelaksanaan penelitian secara garis besar ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian.

### 3. Hasil dan Pembahasan Hasil Pengujian Kuat Tarik ( $\sigma U$ )

Kuat tarik masing-masing sampel dihitung menggunakan Persamaan 1.

$$\sigma U = \frac{P_{\max}}{A_0} \text{ (kg/mm}^2\text{)} \quad (1)$$

Berikut contoh perhitungan kuat tarik:

Sampel kaleng minuman coca-cola:

Dik :  $P_{\max}$  = 179kg  
 Diameter = 8 mm  
 Jari-jari = 4 mm

$$\sigma U_1 = \frac{P_{\max}}{A_0} = \frac{P_{\max}}{\pi r^2} = \frac{179}{50.24} = 3.562 \text{ kg/mm}^2$$

Dik :  $P_{\max}$  = 194kg  
 Diameter = 8 mm  
 Jari-jari = 4 mm

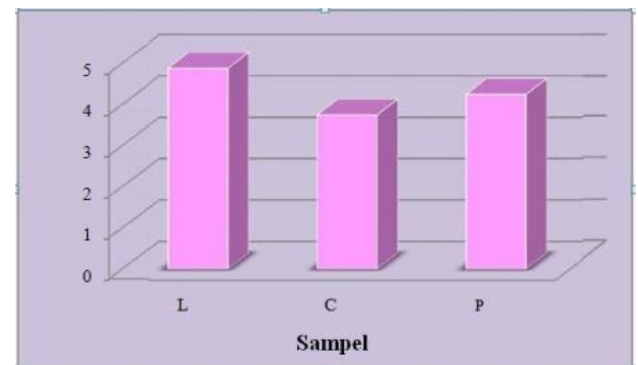
$$\sigma U_2 = \frac{P_{\max}}{A_0} = \frac{P_{\max}}{\pi r^2} = \frac{194}{50.24} = 3.861 \text{ kg/mm}^2$$

Tegangan maksimal rata-ratanya:

$$\sigma_{U_{\text{rata-rata}}} = \frac{\sigma U_1 + \sigma U_2}{2} = 3.711 \text{ kg/mm}^2$$

Tabel 1. Nilai kuat tarik masing-masing sampel

No.	Jenis Material	$F_{\max}$ (Kg)	$A_0$ (mm <sup>2</sup> )	Kuat tarik (rata-rata) kg/m <sup>2</sup>	Kandungan (Al) %
1.	Al (L)	145	50.24	4.846	6.39
		342	50.24		
2.	Al (C)	179	50.24	3.711	10.33
		194	50.24		
3.	Al (P)	291	50.24	4.219	12.63
		133	50.24		



Gambar 2. Grafik Jenis-Jenis Sampel Terhadap Kuat Tarik.

Dari Gambar 2 terlihat bahwa semakin tinggi kandungan aluminium dari sampel maka nilai kuat tariknya semakin rendah, tetapi pada sampel ketiga (P) mengalami kenaikan nilai kuat tarik ini diperkirakan kandungan atau komposisi dari kaleng minuman tersebut memiliki komposisi yang berbeda dari sampel sebelumnya.

### Hasil Pengujian Kekerasan (HV)

Kekerasan masing-masing sampel dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$HV = \frac{2P \sin 136^\circ}{d}$$

Berikut contoh perhitungan kekerasan:

Sampel kaleng minuman coca-cola:

Untuk titik 1:  $P$  = 30kg

$d_1$  = 1.0 mm

$d_2$  = 1.05 mm

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{(1.0 + 1.05) \text{ mm}}{2} = 1.025 \text{ mm}$$

$$HV = 1.854 \frac{P}{1.025 \text{ mm}} = 52.951 \text{ kg/mm}$$

Untuk titik 2: P = 30kg

$$d_1 = 1.2 \text{ mm}$$

$$d_2 = 1.2 \text{ mm}$$

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{(1.2 + 1.2) \text{ mm}}{2} = 1.2 \text{ mm}$$

$$HV = 1.854 \frac{P}{1.2 \text{ mm}} = 38.633 \text{ kg/mm}^2$$

Untuk titik 3: P = 30kg

$$d_1 = 1.2 \text{ mm}$$

$$d_2 = 1.1 \text{ mm}$$

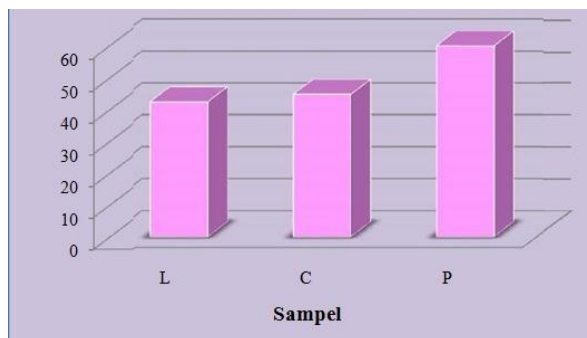
$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{(1.2 + 1.1) \text{ mm}}{2} = 1.15 \text{ mm}$$

$$HV = 1.854 \frac{P}{1.15 \text{ mm}} = 42.065 \text{ kg/mm}^2$$

$$\overline{HV} = \frac{HV_1 + HV_2 + HV_3}{3} = 44.549 \text{ kg/mm}^2$$

**Tabel 2.** Nilai kekerasan dari masing-masing sampel.

No.	Nama Material	Titik Pengujian	P (kg)	Hasil Pengukuran	HV (kg/mm <sup>2</sup> )	HV (kg/mm <sup>2</sup> )	Kandungan Al (%)
				$\bar{d}$			
1.	Al (L)	1	30	1.2	38.633	42.224	6.39
		2	30	1.15	42.065		
		3	30	1.1	45.976		
2.	Al (C)	1	30	1.025	52.951	44.549	10.33
		2	30	1.2	38.633		
		3	30	1.15	42.065		
3.	Al (P)	1	30	1.0	55.632	59.724	12.63
		2	30	0.925	65.019		
		3	30	0.975	58.521		



**Gambar 2.** Grafik Jenis-Jenis Sampel Terhadap Kekerasan.

Dari hasil pengujian mekanik kekerasan (HV) pada masing-masing sampel kita dapat melihat perbedaan kekerasannya dari gambar 4.2 yaitu semakin banyak kandungan aluminium maka nilai kekerasannya semakin tinggi.

#### 4. Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara umum nilai kekerasan dan kuat tarik dari masing-masing variasi sampel kaleng minuman berbanding terbalik yaitu pada uji tarik semakin tinggi kandungan aluminium dalam sampel maka nilai kuat tariknya semakin rendah, dan untuk pengujian kekerasan semakin tinggi kandungan

aluminium dalam sampel maka kekerasannya semakin tinggi.

2. Nilai kuat tarik dari masing-masing sampel yaitu sampel (L) sebesar 4,846 kg/mm<sup>2</sup>, sampel (C) sebesar 3,711 kg/mm<sup>2</sup> dan untuk sampel (P) yaitu 4,219 kg/mm<sup>2</sup>.
3. Nilai kekerasan dari masing-masing sampel yaitu sampel (L) sebesar 42,224 kg/mm<sup>2</sup>, untuk sampel (C) sebesar 44,549 kg/mm<sup>2</sup>, dan untuk sampel (P) sebesar 59,724 kg/mm<sup>2</sup>.

#### 5. Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada pihak pemberi dana penelitian, kepada lembaga/ orang yang telah memberi bantuan baik sedikit ataupun banyak dalam penelitian ini, kepada orang - orang yang membantu dalam diskusi memberikan masukan dan ilmu tambahan, serta orang-orang yang telah mendukung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

#### 6. Daftar Acuan

##### Jurnal

- [1] Masyrukan, Analisis sifat fisis dan mekanis aluminium (Al) paduan daur ulang dengan menggunakan cetakan logam dan cetakan pasir, Teknik mesin universitas muhammadiyah Surakarta, (2010).
- [2] Manurung, M. dan Ayuningtyas, I.F.,

Kandungan Aluminium Dalam Kaleng Bekas dan Pemanfaatannya Dalam Pembuatan Tawas,

<http://www.ejournal.unud.ac.id/abstrak/j-kim-4-2-10.pdf>, diakses 19 Maret 2010, (2010).

- [3] Rasyid, M, dkk. 2009. Aluminium Murni dan Paduan. <http://www.scribd.com/doc/25300537/makalah.aluminium>, diakses tanggal 02 Maret 2011.

**Buku**

- [5] Surdia, Tata. *Pengetahuan bahan teknik*. PT.Prapadiya Paramita, Jakarta (1995).
- [6] Gere, James M. *Mekanika Bahan*. Erlangga, Jakarta 1972).