

# ANALISA MIKROSTRUKTUR DAN UJI KEKERASAN BRINELL PADA ALUMINIUM SCRAP DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PENDINGIN AIR SANTAN PADA TEMPERATUR BERBEDA

**Idzani Muttaqin, Irawan Noor**

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB

Jl. Adhyaska No 2 Kayu Tangi Banjarmasin 70123 Indonesia

*e-mail:* idzanimuttaqin@gmail.com

**Abstrak**— Dalam dunia industri, khususnya di bidang industri kapal yang membutuhkan bahan-bahan yang mampu memenuhi keinginan dari si pemakai atau mempunyai sifat-sifat yang lebih bagus dan lebih baik. Misalnya mempunyai tingkat kekerasan yang baik. Jika diperhatikan, segala kebutuhan manusia tidak lepas dari unsur logam. Dan salah satunya Aluminium, Penggunaan aluminium di dunia permesinan dan industri untuk menunjang proses fabrikasi telah banyak diterapkan oleh berbagai perusahaan material. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan yaitu bulan November 2018 sampai maret 2019. Proses pengerjaan dan pengujian akan dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari, Banjarmasin. Objek yang diteliti yaitu Aluminium yang sudah di cor kembali. Analisa hasil eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui kekerasan dari aluminium tersebut sehingga cocok untuk digunakan sebagai bahan industry. Proses perlakuan panas atau heat treatment dengan media pendingin yang berbeda ternyata sangat mempengaruhi srtuktur dari Aluminium tersebut. Di buktikan lewat serangkaian pengujian dan di dapat hasil yang menyatakan bahwa proses perlakuan panas dengan temperature 250°C, dengan media pendingin air santan dapat menghasilkan harga brinell sebesar 95.6 HB. Lebih tinggi dibandingkan temperatur 150°C dengan HB 85.8. Semakin tinggi temperatur pemanasan maka semakin menurun tingkat kekerasan yang dihasilkan dari peruses pengujian.

**Kata Kunci**— Aluminium, Industri, Logam dan kekerasan.

## I. PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan teknologi Semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Meningkatnya perkembangan hidup manusia maka jaman pun ikut berkembang dengan pesat. Dalam dunia industri, khususnya di bidang industri kapal yang membutuhkan bahan-bahan yang mampu memenuhi keinginan dari si pemakai atau mempunyai sifat-sifat yang lebih bagus dan lebih baik. Misalnya mempunyai tingkat kekerasan yang baik. Aluminium digunakan dalam bidang yang luas, bukan hanya untuk peralatan rumah tangga tapi juga dipakai untuk keperluan material pesawat terbang, mobil, kapal laut dan konstruksi-konstruksi yang lain. Untuk mendapatkan peningkatan kekuatan mekanik, biasanya logam aluminium dipadukan dengan unsur Cu, Si, Mg, Ti, Mn, Cr, Ni, dan sebagainya. Untuk memperbaiki sifat-sifat

Alumunium tersebut, dapat dilakukan dengan mengubah atau menganalisa sifat mekanis dan fisiknya.

Adapun sifat mekanis dari logam antara lain : kekerasan, kekuatan, keuletan, kelelahan dan lain-lain. Sedangkan dari sifat fisiknya yaitu dimensi, konduktivitas listrik, struktur mikro, densitas, dan lain-lain. Banyaknya permintaan bahan yang bermacam-macam, Sedangkan sumber biji Alumunium semakin berkurang untuk saat ini. Maka untuk mendapatkan sifat mekanis yang lebih baik dari sebelumnya dari alumunium, maka dilakukan proses (*heat treatment dan Dirrect quenching*), yang kemudian akan dilakukan uji kekerasan (*briemel*) dan mikrostruktur untuk mengetahui sifat fisik dari Alumunium setelah pelakuan dan sebelum perlakuan.

Aluminium adalah logam yang ringan dan salah satu logam yang sangat di butuhkan dalam kehidupan manusia. Aluminium merupakan unsur kimia golongan IIIA dengan no atom 13 dan berat atom 26,98 gram per mol (sma). Di dalam udara bebas aluminium mudah teroksidasi membentuk lapisan tipis oksida ( $Al_2O_3$ ) yang tahan terhadap korosi. Aluminium juga memiliki sifat amfoter yang mampu bereaksi terhadap larutan asam mau pun basa (Anton J.Hartono, 1992).

Adapun pembagian aluminium berdasarkan ukuran partikelnya adalah:

### a. Alumina sandy ( $-Al_2O_3$ )

Alumina sandy banyak di temukan di Amerika, Alumina sandy berbentuk serbuk yang di produksi pada pembakaran yang lebih rendah dari pada Alumina floury.

### b. Alumina floury ( $-Al_2O_3$ )

Alumina floury banyak di temukan di Eropa, dimana alumina jenis ini diperoleh melalui proses bayer, selanjutnya di proses lagi menggunakan proses Hall-Heroult, tujuannya untuk mendapatkan aluminium yang cair.

### c. Anoda

Anoda adalah elektroda bermuatan listrik positif. Jenis anoda yang di pakai adalah jenis anoda *Prebaked*.

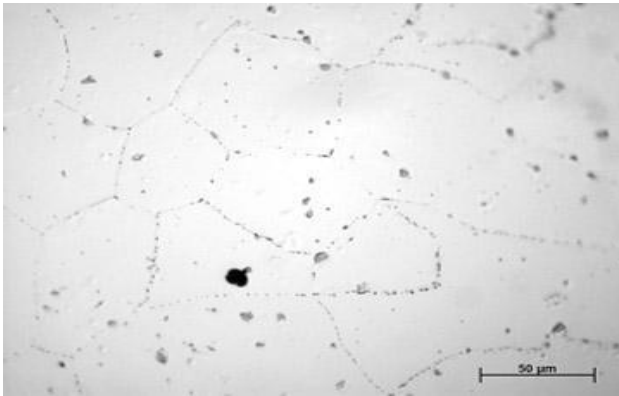
### d. Katoda

Katoda adalah elektroda bermuatan listrik negatif, di tinjau dari bahan baku dan proses pembuatannya.

## Struktur Mikro

Struktur mikro adalah struktur terkecil yang terdapat dalam suatu bahan yang keberadaannya tidak dapat di lihat dengan mata telanjang, tetapi harus menggunakan alat pengamat yang dinamakan struktur mikro diantaranya

1. Mikroskop cahaya
2. Mikroskop *electron*
3. Mikroskop *field ion*
4. Mikroskop *field emission*
5. Mikroskop sinar-X.



Gambar 1. Struktur Mikro Aluminium Murni

**Kelapa**

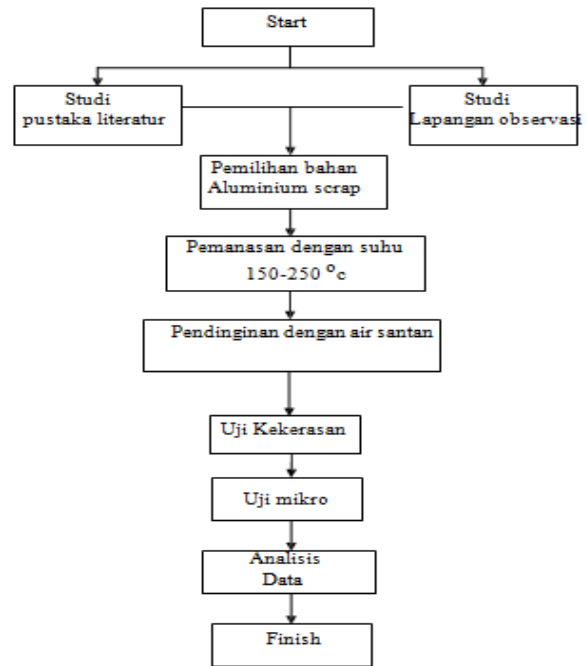
Kelapa atau (*Coco nucifera*) adalah anggota tunggal dalam marga *Cocos* dari suku aren-arenan atau *Arecaceae*. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serbaguna, terutama bagi masyarakat pesisir. Kelapa juga adalah sebutan untuk buah yang dihasilkan tumbuhan ini.

Dalam daging buah kelapa mempunyai kandungan 90% Asam lemak jenuh dan 10% asam lemak tak jenuh. Meskipun tergolong minyak jenuh, minyak kelapa dikategorikan sebagai minyak berantai karbon sedang (*Medium Chain Fatty Acids, MCFA*).

Kemufian dalam air Santan merupakan emulsi minyak dalam air alami berwarna putih susu yang diekstrak dari endosperma (daging buah) kelapa tua baik dengan atau tanpa penambahan air. Pada sekala rumah tangga, ekstraksi santan dilakukan dengan cara memeras parutan kelapa segar yang sudah di campur dengan air hangat. Sedangkan untuk sekala industri , ekstraksi dilakukan dengan mesin pemeras santan yang memungkinkan untuk mendapatkan santan murni 100% tanpa diperlukan penambahan air pada parutan kelapa.( sumber : <http://kulinologi.biz> )

**II. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode atau pendekatan secara teoritis dan eksperimental. **Kajian secara teoritis** dilihat dari teori-teori yang telah ada untuk dikaji ulang kemudian dilakukan pendekatan-pendekatan. Sedangkan pendekatan secara eksperimental dilakukan dengan percobaan dilaboratorium dengan bahan aluminium scraft.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

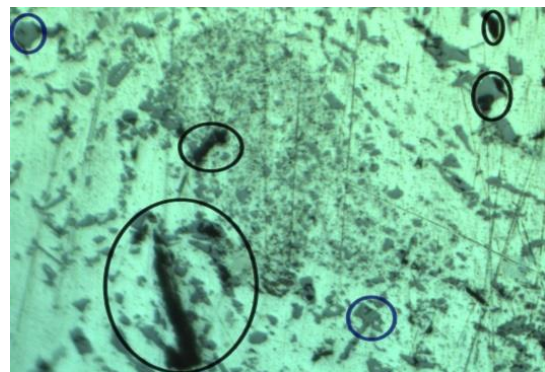
**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Struktur Mikro**



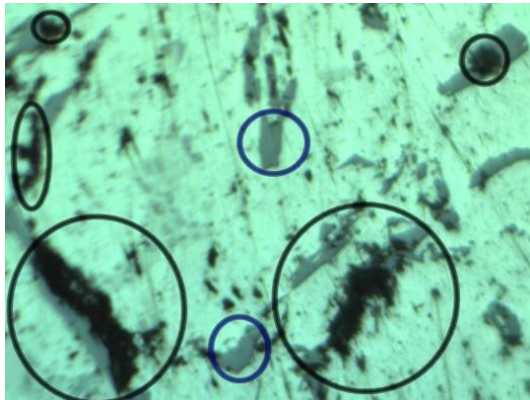
Gambar 3. Bentuk Material Uji Aluminium Scrap

Terlihat hasil dari foto mikro aluminium murni dibawah ini hampir tidak ada terdapat kandungan magnesium (Mg), yang menyebabkan porositas.

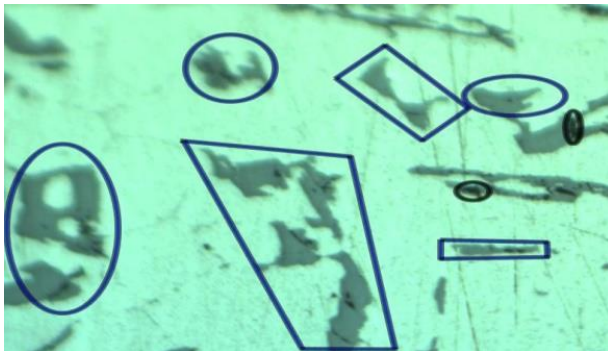


Gambar 4. Struktur Mikro Aluminium Scrap Tanpa Perlakuan

Dari hasil foto mikro di atas menunjukkan bahwa Aluminium scrap tanpa perlakuan banyak terdapat unsur kandungan Magnesium (Mg), yang mana unsur Magnesium (Mg) ditunjukkan oleh lingkaran berwarna hitam sedangkan Silisium (Si) ditunjukkan oleh lingkaran berwarna biru. Sangat penting diketahui bahwa penyebab terjadinya porositas di karnakan banyaknya unsure Magnesium (Mg). Maka semakin banyak terdapat unsur kandungan Magnesium (Mg) akan semakin banyak pula terjadi porositas pada Aluminium (Al).



Gambar 5. Struktur mikro setelah mendapat perlakuan panas dengan temperatur 150°C, dengan media pendingin air santan



Gambar 6. Struktur mikro setelah mendapat perlakuan panas dengan temperature 250°C, dengan media pendingin air santan

**Uji Kekerasan**

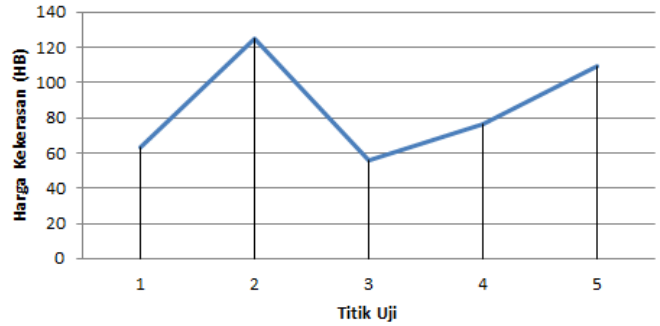
Pengujian kekerasan pada spesimen ini menggunakan alat uji kekerasan brinell, yang mana dalam pengujian ini dilakukan 5 kali uji di area yang berbeda untuk 1 spesimen. Hal ini dimaksudkan agar dalam pengujian ini mendapat hasil data (HB) yang benar-benar sempurna dari pengujian kekerasan brinell ini.

Tabel 1. Spesimen Dengan Temperatur Suhu Pemanasan 150°C

Media pendingin	Suhu 150°C					Hasil Rata-rata
	Titik Pengujian					
	1	2	3	4	5	
Air santan	63	125	56	76	109	85.8

Sumber: Data primer

**Temperatur Suhu Pemanasan 150 OC**



Gambar 7. Grafik Uji Kekerasan Temperatur Suhu Pemanasan 150°C

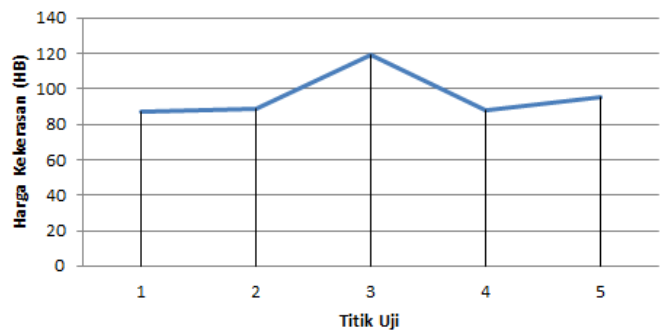
Dapat di lihat melalui table hasil uji kekerasan *brinell* dan tabel grafik. Media pendingin dengan menggunakan air santan menghasilkan harga kekerasan *brinell* dengan jumlah rata-rata adalah 85.8 HB.

Tabel 2. Spesimen Dengan Temperatur Suhu Pemanasan 250°C

Media pendingin	Suhu 250°C					Hasil Rata-rata
	Titik Pengujian					
	1	2	3	4	5	
Air santan	87	89	119	88	95	95.6

Sumber: Data primer

**Temperatur Suhu Pemanasan 250 °C**



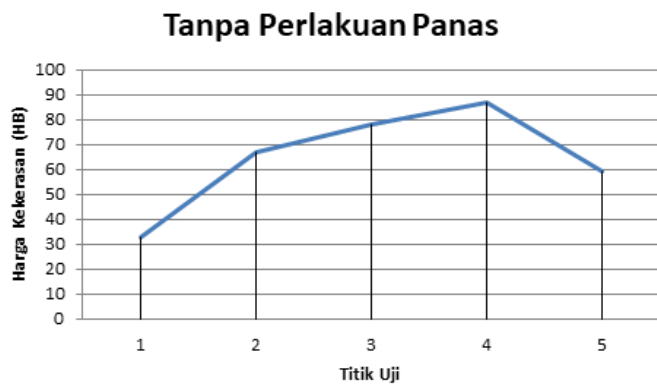
Gambar 8. Grafik Uji Kekerasan Temperatur Suhu Pemanasan 250°C

Pada proses perlakuan panas pada Aluminium scrap dengan terperatur suhu 250°C, dengan menggunakan media pendingin air santan dalam pengujian kekerasan *brinell* mampu memperoleh harga rata-rata 95.6 HB.

Tabel 3. Spesimen Tanpa Perlakuan Panas

HB	TANPA PERLAKUAN					HASIL RATA-RATA
	TITIK PENGUJIAN					
	1	2	3	4	5	
	33	67	78	87	59	64.8

Sumber: Data primer



Gambar 9. Grafik Uji Kekerasan Temperatur Tanpa Perlakuan Panas

Harga rata-rata yang di dapat untuk hasil uji kekerasan dari Aluminium scrap tanpa perlakuan adalah 64.8 HB

### I. KESIMPULAN

Dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat di tarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aluminium dalam penelitian ini dapat di golongan sebagai Aluminium paduan karna didalam unsur-unsur Aluminium terdapat kandungan Silikon (Si) dan Magnesium (Mg). Setelah dilakukan proses mikro

struktur ternyata dapat diketahui bahwa unsur paduan yang terdapat dalam kandungan Aluminium scrap ini mempunyai tingkat porositas yang tinggi setelah mendapat perlakuan panas atau heat treatment dengan menggunakan media pendingin Air santan.

2. Proses perlakuan panas atau heat treatment dengan media pendingin yang berbeda ternyata sangat mempengaruhi srtuktur dari Aluminium tersebut. Di buktikan lewat serangkaian pengujian dan di dapat hasil yang menyatakan bahwa proses perlakuan panas dengan temperature 250<sup>0</sup>C, dengan media pendingin air santan dapat menghasilkan harga brinell sebesar 95.6 HB. Lebih tinggi dibandingkan temperatur 150<sup>0</sup>C dengan HB 85.8.
3. Semakin tinggi temperatur pemanasan maka semakin menurun tingkat kekerasan yang dihasilkan dari peruses pengujian.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B.H. Amsted, **Teknologi Mekanik**, Terjemahan Sriati Djaprie, Erlangga, Jakarta 1987.
- [2] P.A. Suryadi, **Pendahuluan Teori Kemungkinan dan Statistik Universitas**, ITB Bandung, 1976
- [3] Siswosuwarno, **Teknik Pembentukan Logam**, Jurusan Mesin ITB, 1986
- [4] Tata Surdia, **Teknik Pengecoran Logam**, Pradnya Paramitha, 1986