

PENGARUH SILIKON DAN FOSFOR DISEKITAR EUTEKTIK POINT ALUMINIUM TERHADAP PENYUSUTAN

Angga Kurnia Darma¹, Muhammad Fitrullah², Koswara³

- 1) Mahasiswa Teknik Metalurgi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
- 2) Dosen Teknik Metalurgi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
- 3) Dosen Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

E-mail : landis_beoulve@yahoo.com

Abstrak

Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan ingot aluminium dengan menggunakan bijih bauksit mengalami kecenderungan yang naik. Salah satu upaya untuk mengurangi pemanfaatan bijih bauksit secara terus menerus adalah mengganti raw material dengan menggunakan bahan scrap kaleng aluminium. Namun perbedaan komposisi komponen kaleng menjadi salah satu hambatan besar, terlebih lagi kecenderungan aluminium untuk menyusut. Dilatarbelakangi oleh kedua hal tersebut, maka dalam penelitian ini digunakan scrap kaleng aluminium dengan preparasi untuk penghilangan kadar air pada suhu 150°C dan variabel decoating pada suhu 400, 450, 500, 550°C. 5 kaleng aluminium dilebur dengan pancingan 1 kg aluminium ingot sehingga menjadi 6 buah cetakan ingot lalu diambil 2 buah cetakan yang digunakan untuk membuat master alloy AlSi dan AlNi. Untuk mengurangi penyusutan digunakan penambahan Si dalam bentuk variable yaitu sebesar 12, 12.3, 12.6, dan 13% dengan penambahan master alloy AlNi sebanyak 3%. Hal ini dilakukan untuk mengurangi besar susutan pada kaleng aluminium.

Kata kunci : Kaleng, Aluminium, Recycle, Shrinkage

PENDAHULUAN

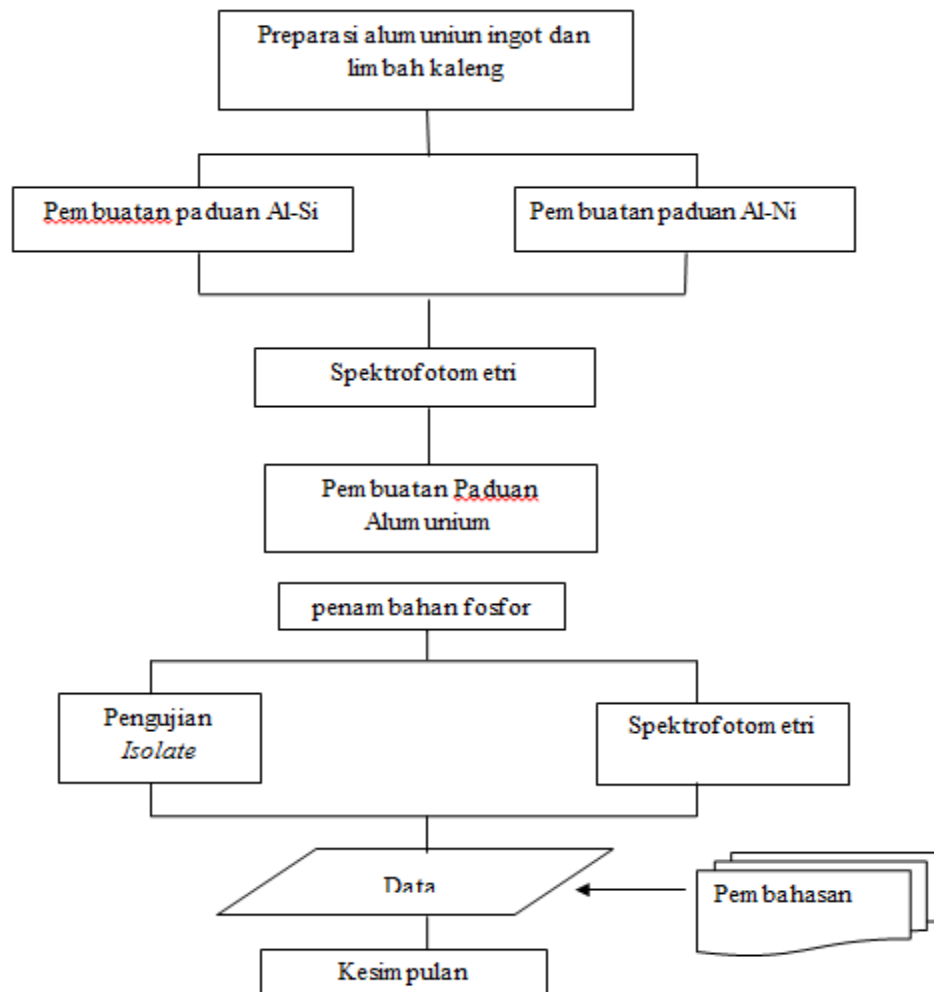
Aluminium adalah logam yang dapat dibentuk dengan cara *casting* atau *wrought*. Bahan baku aluminium selain berasal dari bauxite juga dapat berasal dari *scrap*. Produksi aluminium tahun 2012 di negara Amerika mencapai kisaran 64% (*Aluminium Association*, 2013), pada satu dekade sebelumnya yaitu pada tahun 2002 penggunaan aluminium *recycle* telah menjadi acuan vital (*ASM International*, 2007). Hipotesis awal mengenai sifat aluminium yang apabila di proses secara berulang (*recycle*) akan mengalami penurunan, baik dari segi sifat fisik maupun sifat mekanisnya. Namun, 10 - 15 tahun belakangan hal tersebut sudah mulai berubah. Inovasi pola proses pengecoran dan perkembangan lebih lanjut dibidang teknologi proses membuat produk coran hasil *recycle* mempunyai sifat-sifat yang hampir mendekati sifat –sifat aluminium dengan bahan ingot. Lebih jauh, hal tersebut tidak hanya untuk membuat paduan kualitas tinggi, tetapi juga untuk paduan-paduan yang menggunakan bahan *scrap* aluminium (Sunil Atrawarkal, 2005). Penggunaa bahan *scrap* selain untuk mengurangi penggunaan bahan baku bauksit yang proses pengolahannya menimbulkan polusi dapat juga untuk menghemat biaya (*ASM International*, 2007).

Tungku induksi dapat mengurangi pembentukan *dross* pada saat proses pengecoran dibanding dengan menggunakan tungku gas. Penggunaan pola-pola proses pengecoran dapat menghasilkan produk dengan beragam jenis kegunaan serta dapat mengeliminir sejumlah kekurangan dibanding dengan cara-cara konvensional. Aspek tersebut merupakan aspek

terpenting pada saat memulai operasi proses pengecoran, dimana tahap awal menjadi langkah terpenting dalam menentukan paduan yang akan digunakan, pola pendinginan dan lain lain. Susutan alumunium menjadi masalah dalam melakukan proses pengecoran karena hal tersebut dapat mengurangi umur pakai (*fatigue reduction*) produk hasil pengecoran alumunium (Fintova, Konecna, Nicoletto, 2010). Besar penyusutan alumunium hasil pengecoran berkisar antara 6% – 8%. dengan metode yang tepat serta penggunaan paduan lain seperti Si, Ni dan fosfor *shrinkage porosity* dapat dikurangi (Fintova, Konecna, Nicoletto, 2010).

METODE PERCOBAAN

Spesimen yang berupa ingot dan *scrap* (yang merupakan limbah kaleng minuman bersoda). Spesimen berupa *scrap* dilakukan preparasi untuk membersihkan *coating* organik (*merk* yang menempel pada lapisan luar kaleng). Berikut ini merupakan diagram alir yang dilakukan pada penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pembuatan Master Alloy

Kaleng yang telah melalui proses preparasi masuk ketahap selanjutnya yaitu tahap pembuatan ingot Al. Pada tahap ini kaleng dibuat menjadi ingot dengan cara dilakukan proses peleburan pada titik lebur kaleng yaitu pada suhu lebih kurang 660⁰C. pada tahapan ini peleburan menggunakan pancingan ingot Al sebesar kurang lebih 1 kg dan melebur 5 kg Al kaleng secara berurutan per 1 kg. Data yang didapat adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Proses Peleburan Ingot dan Kaleng Menjadi Sampel dan Bahan Pembuatan Paduan

Ingot Pancingan	Kaleng Hasil Preparasi 1	Jumlah Leburan	Besar Yang Di Cetak Untuk Membuat Sampel 1	Jenis Sampel	Sisa Hasil Cetakan
1020	936,7	1956,7	1013	1	943,7
943,7	921	1864,7	954	2	910,7
910,7	990	1900,7	950	3	950,7
950,7	920	1870,7	852	4	1018,7
1018,7	976		1018,7	5	976
976			976	6	

Dari tabel 1. diatas pola pengecoran yang dilakukan adalah melebur pancingan ingot sebanyak 1 kg lalu dimasukkan kaleng hasil preparasi 1. Kemudian hasil di cetak hingga mendekati 1 kg menjadi sampel 1 dan sisanya dimasukkan kaleng hasil preparasi 2 kemudian dicor sehingga mendekati 1 kg mejadi sampel 2 dan begitu seterusnya hingga mendapat 6 buah cetakan logam. Untuk sampel ke lima dan ke enam cetakan ditujukan untuk membuat paduan AlSi dan AlNi.

Pola coran seperti ini dimaksudkan agar coran memiliki karakteristik yang kurang lebih sama sehingga dapat dijadikan variabel ketika memulai proses pepaduan dengan unsur lainnya. Kemurnian dari kaleng alumunium sebesar 95-97% Al (*Journal of Engineering and Development*, Vol. 12,September 2008).

Pengujian Spektro dan Isolate

Tabel 2. Hasil Pengujian Dengan Spektrofotometri Dan Isolate

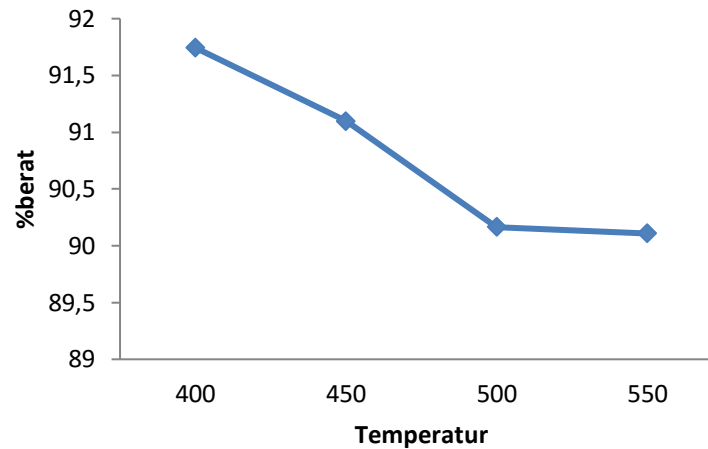
Kadar Si	Kadar Nickel	Besarnya Uji Susut dengan Isolate		
13.0721	3.334938	0.44	0.4	0.42
12.7049	3.422698	0.63	0.63	0.6
12.4224	3.479712	0.7	0.73	0.71
12.1103	3.540175	0.87	0.88	0.88

Pengujian dilakukan dengan penambahan nikel sebesar 1% pada tiap-tiap sampel dan isolate dilakukan untuk sampel yang telah dilakukan pengecoran dengan fosforisasi.

HASIL PENELITIAN

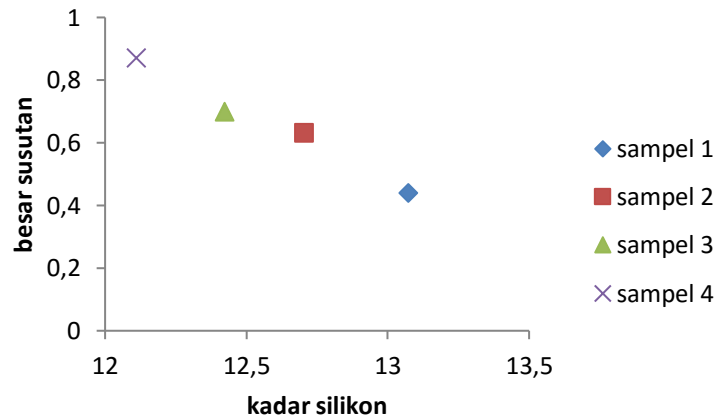
Data Hasil Pengujian *Isolate*

Keempat sampel dipanaskan dengan temperatur berbeda selama 1 jam. Sehingga didapat grafik yang membandingkan antara persentase peluruhan lapisan cat terhadap kenaikan suhu pemanasan.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Antara % Berat *Scrap* Terhadap Temperatur Pemanasan

Dari grafik tersebut terlihat bahwa penurunan paling besar terjadi ketika suhu dinaikan dari 450°C menjadi 500°C. Lalu grafik menjadi landai yang dapat diartikan bahwa titik optimal peluruhan lapisan kaleng cat ada pada suhu 500 – 550°C. Hal terjadi disebabkan lapisan cat yang melekat pada permukaan kaleng mengelupas dan menguap. Selain itu lapisan ada sebagian lapisan *coating* yang juga ikut menguap bersamaan dengan proses ini. *Coating* yang biasa ada pada kaleng ini berupa *epoxy resin*.(Alyssa Habian, 2011). Setelah grafik optimalisasi diketahui penambahan 1 kg kaleng untuk pembuatan master alloy dipanaskan mengikuti suhu optimal yaitu antara 500-550°C.



Gambar 2. Kadar Sampel Silicon Dengan Besar Penyusutan

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

Apabila paduan hanya AlSi maka susut terbesar terjadi pada 12.3% Si. Namun dengan adanya Ni, P, serta unsur-unsur lain, maka susutan terbesar terjadi pada 12.1% Si. Walaupun demikian 12.7% Si pun harus dipertimbangkan untuk dihindari karena penyusutan masih besar berdasarkan data penelitian.