

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Spesimen

Pembuatan spesimen atau benda uji dalam penelitian ini dilakukan dengan proses pengecoran *metode die casting* atau menggunakan cetakan logam sebagai cetakan dari pengecoran. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah piston bekas (Al-Si) dengan penghalus butir yaitu penambahan unsur titanium boron (Ti-B). Proses pengecoran piston bekas dan titanium boron (Ti-B) dilakukan dengan variasi pemanasan suhu cetakan yaitu sebesar 450 °C dan 500 °C. Logam coran dalam proses pengecoran ini dilebur dalam tungku yang berbahan bakar gas. Tungku ini hanya mempunyai satu ruangan yaitu dimana didaerah kruss untuk mencairkan logam bahan tersebut.



Gambar 4.1 Cetakan logam (*Die Casting*)

Pengecoran yang akan dilakukan pertama kali adalah pengecoran piston bekas terlebih dahulu yang sehingga bekas piston tersebut benar-benar bersatu sebelum dilebur kembali atau untuk menghindari sifat korosi akibat dari udara yang terperangkap didalam bahan kemudian untuk menghindari piston bekas dari

kotoran yang ada, tungku peleburan ini terbuka lebar, sehingga memudahkan pengisian logam yang telah cair di tungku peleburan sehingga memudahkan saat akan dilebur. Proses peleburan dimulai dengan memasukkan piston bekas yang telah dicoran terlebih dahulu dengan berat yang telah ditentukan di awal yaitu seberat 4 Kg menyesuaikan dengan ukuran cetakan logam, kemudian apabila piston bekas telah mencair didalam tungku benar-benar cair dengan sempurna barulah dimasukkan Titanium-Boron Ti-B dengan berat 20 gr atau dengan penentuan di awal sebagai unsur penambahan. Setelahnya, setelah seluruh bahan ini mencair secara homogen, maka logam cair dituang ke dalam cetakan yang telah dipanaskan sesuai dengan suhu variasi suhu cetakan logam 450 °C dan 500 °C.

Berikut dibawah ini adalah tabel dari komposisi bahan dalam peleburan yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 4.1 Komposisi bahan baku peleburan

Keterangan	Komposisi Bahan Pembuat <i>Screw</i>	
	Piston bekas	Ti-B
Gr	4000	20
%	100	0,5

Mutu atau kualitas yang dihasilkan dari hasil coran suatu produk atau kualitas dari suatu produk pengecoran logam tergantung dari apa yang terjadi didalam keadaan logam cair yang akan digunakan dalam proses pencetakan

logam, karena itu semakin baik komposisi dari logam cair yang digunakan, maka semakin baik mutu atau kualitas dari hasil corannya. Semakin homogen logam cair, semakin baik pula hasil cor-corrannya.



Gambar 4.2 Proses pengecoran

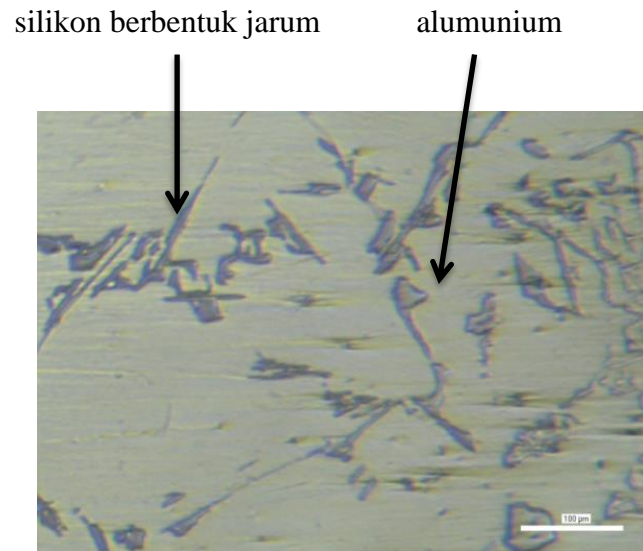
4.2 Hasil Pengujian struktur mikro

Pengamatan dari stuktur mikro dimaksudkan guna untuk memperoleh gambaran stuktur mikro pada permukaan spesimen hasil pengecoran yang telah dibuat. Pekerjaan ini meliputi persiapan spesimen melalu tahap pemotongan, diresin ketika speimen sangat kecil karena untuk pengangan saat pengambilan gambar, diampelas, lalu diberikan cairan pengkilap logam yaitu autosol. Sebelum bahan ditempatkan dibawah lensah obyektif mikroskop optik. Pengujian mikrosuktur ini dilakukan untuk alumunium paduan dengan penambahan unsur penghalus butir titanium-boron (Ti-B) dengan variasi pemanasan suhu cetakan

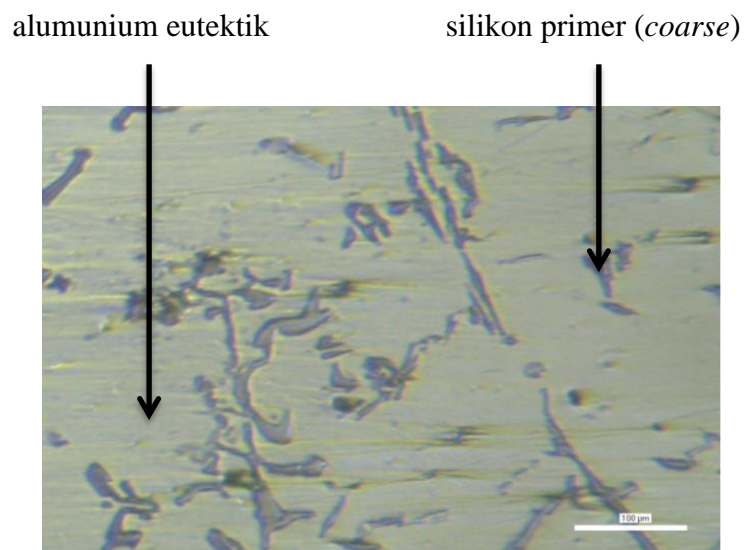
yang berbeda yaitu 450⁰ C dan 500⁰ C dengan alat uji *metallurgical microscope invertgo tipe*.

Suatu logam mempunyai sifat mekanik yang tidak hanya tergantung pada komposisi kimia suatu paduan, tetapi juga pada stuktur mikronya berupa sifat fisik. Suatu paduan dengan komposisi kimia yang sama dapat memiliki stuktur mikro yang berbeda, dan sifat mekaniknyapun akan berbeda pula. Ini tergantung dari pada proses pengerjaan dan proses laku-panasnya yang akan diterima selama proses pengerjaan yang dilakukan.

Pengamatan dari perubahan stuktur mikro dari hasil peleburan diamati dengan pengujian metalografi yang dilakukan pada daerah permukaan logam yang telah di haluskan dan mengkilap. Sebelum pengujian dilakukan siapkan spesimen uji dengan cara memotong sampel sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan di awaln pengujian , karena speimen lumayan berukuran agar besar jadi tidak perlu penambahan resin, karena bisa memudahkan untuk dipegang kemudian langsung di amplas sampai halus dan diberi cairan untuk pengkilap logam spesimen tersebut dengan menggunakan autosol dan kain bludru. Selanjutnya ketika sampel telah siap baru diamatai stuktur mironya dengan mikroskop optik. Berdasarkan data hasil pengamatan stuktur mikronya dengan menggunakan mikroskop optik dengan pembesaran 100X maka bisa dilihat berikut hasil dari pengamatan struktur mikro :



Gambar 4.3 Foto stuktur mikro spesimen 450⁰ C



Gambar 4.4 Foto stuktur mikro spesimen 500⁰ C

Jika kita perhatikan dari struktur mikro dengan hasil variasi suhu cetakan yang terdapat pada paduan Al-Si + Ti-B dari sampel pengecoran logam tersebut, seperti terlihat pada gambar 4.3 dan gambar 4.4, bahwa dari kedua hasil gambar struktur mikro perubahan didalam fase tidak jauh berbeda dari keduanya. Ini disebabkan oleh pengecoran variasi suhu cetakan tidak jauh berbeda hanya

berjarak 50 °C dari angka 450 °C – 500 °C, bisa disimpulkan bahwa perubahan dari keduanya hampir sama. Terlihat bahwa dari kedua gambar diatas terlihat bahwa partikel silikon berbentuk jarum, terdapat partikel silikon eutektik dan silikon primer (*coarse*) yang berukuran kecil. Struktur mikro silikon berbentuk jarum ini dihasilkan akibat penambahan unsur.

Seperti kita ketahui bahwa penambahan unsur dapat meningkatkan ketahanan aus. Selain meningkatkan kekerasan, penghalusan butir atau penambahan unsur Titanium-Boron sebanyak 0,5% juga dapat meningkatkan kekuatan tarik. Dari hasil struktur mikro bahwa penghalus butir berdampak positif terhadap hasil dari pengecoran, salah satunya adalah meningkatkan homogen dan sifat porositas dari hasil pengecoran dengan suhu cetakan yang bervariasi. Dalam penambahan unsur penghalus butiran berguna untuk tahan terdapat keausan suatu logam paduan.

4.3 Hasil Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan di Laboratorium Bahan, Teknik Departemen Teknik Mesin Dan Industri, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Pengujian tarik ini dilakukan guna mengetahui kekuatan, serta deformasi plastis yang terjadi pada spesimen paduan Al-Si + Ti-B , dengan variasi pemanasan suhu cetakan sebesar 450⁰ C dan 500⁰ C untuk bahan pembuatan poros berulir (*screw*). Spesimen uji pada pengujian tarik ini mengacu pada ASTM E8M, dengan alat uji *Universal Testing Machine*, dengan kapasitas maksimum 200 KN.

Pengujian tarik ini dilakukan untuk mengetahui deformasi plastis yang terjadi pada spesimen hasil peleburan untuk bahan pembuatan poros berulir (screw) dengan variasi suhu cetakan 450°C dan 500°C . Berikut ini adalah gambar spesimen pengujian tarik pada saat sebelum dilakukan pengujian tarik dan setelah dilakukan pengujian tarik :



Gambar 4.5 Spesimen uji tarik sebelum di uji

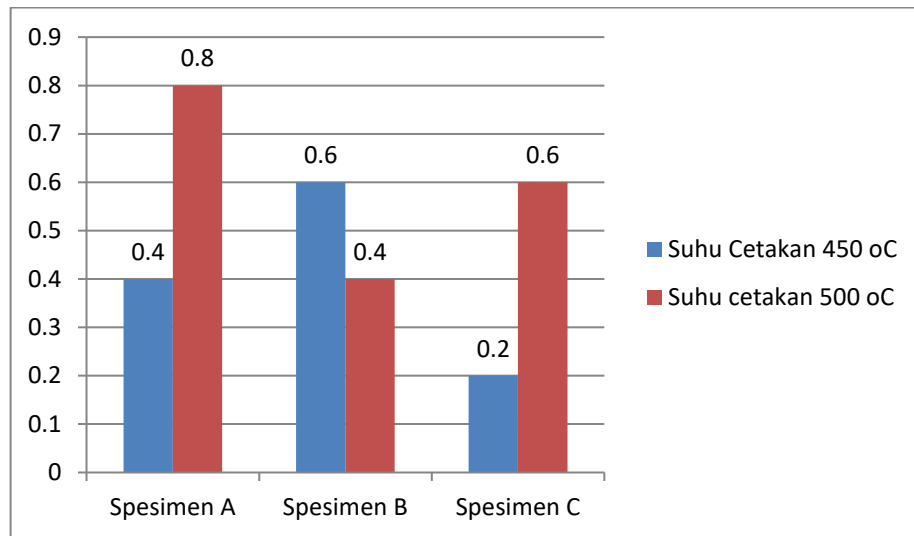


Gambar 4.6 Spesimen uji tarik setelah di uji

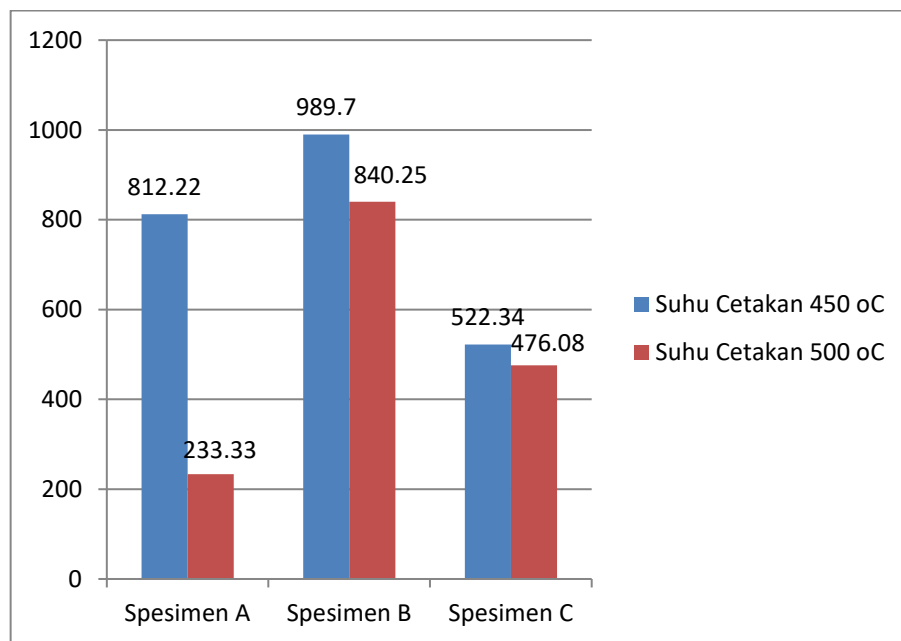
Setelah dilakukan pengujian tarik dari spesimen hasil, pengujian tarik dapat diamati bahwa pada spesimen hasil peleburan coran logam dengan variasi suhu cetakan 450°C dan 500°C tersebut saat dilakukan pengujian tarik tidak terdapat pengecilan penampang sampai bahan spesimen tersebut putus atau patah, hal semacam ini disebabkan karena stuktur butiran benda cor lebih kasar di bandingkan dengan pembentukan material dengan porse lain, sifat mekanik dari logam yang demikian menunjukkan akan hasil bahwa coran tersebut tidak dapat dibentuk atau dideformasi plastis. Salah satu penyebabnya adalah karena alumunium paduan. Dari hasil pengujian tarik diatas maka didapatkan data hasil pengujian tarik pada tabel dibawa ini sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tarik

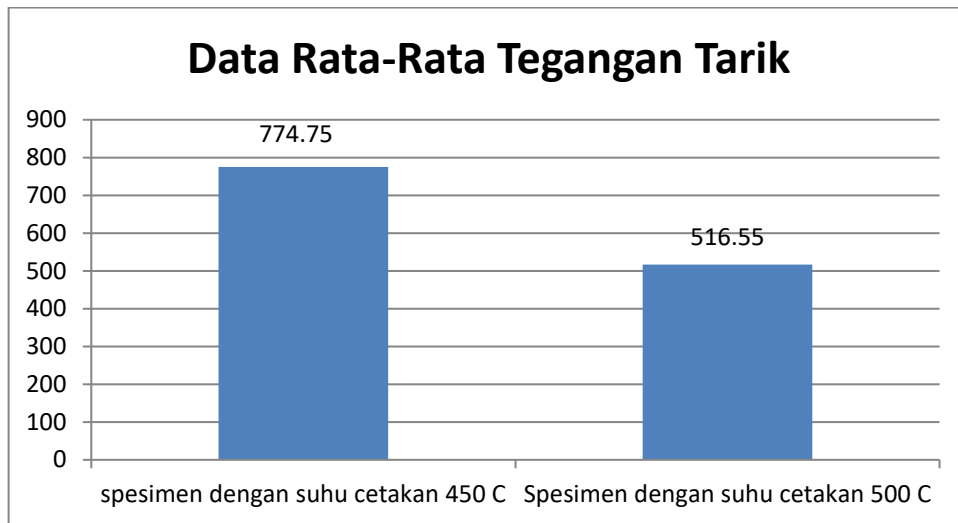
N o	Kode Spes.	Lebar (mm)	Tebal (mm)	(Lo) (mm)	Beban Max. (KN)	(Lf) (mm)	(ΔL) (mm)	P.max (KN)	Reg.(ϵ) (%)	Teg. ($\sigma\mu$) (N/mm)
1	B.450 – a	12,80	8,20	50,00	10	50,20	0,2	19,9	0,4	812,22
2	B450 – b	12,80	8,20	50,00	10	50,30	0,3	21,9	0,6	989,70
3	B450 – c	12,80	8,20	50,00	10	50,10	0,1	11,9	0,2	522,34
4	B500 – a	12,80	8,20	50,00	10	50,40	0,4	5,3	0,8	233,33
5	B500 – b	12,80	8,20	50,00	10	50,20	0,2	18,3	0,4	840,25
6	B500 – c	12,80	8,20	50,00	10	50,30	0,3	10,4	0,6	476,08



Gambar 4.7 Grafik regangan tarik



Grafik 4.8 Grafik Tegangan Tarik



Gambar 4.9 Grafik rata-rata tegangan tarik

Pada tabel hasil dari pengujian tarik diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kekuatan tarik pada pemanasan suhu cetakan 450 °C adalah 774,74 Mpa. Kemudian pada suhu pemanasan suhu cetakan 500 °C adalah 516,22 Mpa. Data diatas tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemanasan cetakan dengan suhu 450 °C pada pengecoran alumunium paduan dengan penambahan bahan butir penghalus berupa 0,05 % Titanium-Boron (Ti-B) menghasilkan tegangan tarik lebih tinggi dibandingkan dengan variasi suhu cetakan yang tinggi yaitu 500 °C. Pada pengujian kali ini didapatkan sifat material yang paling bagus dengan perlakuan variasi suhu cetakan logam yaitu pada pengecoran dengan suhu cetakan logam 450 °C. Dimana dengan mengacu pada data hasil penelitian pemanasan suhu tersebut memiliki kekuatan tarik maksimum yang sangat baik untuk poros berulir, dibandingkan dengan pemanasan suhu cetakan 500 °C yang memiliki nilai kekuatan tarik dibawah suhu cetakan 450 °C. Poros berulir (*screw*) haruslah merupakan bahan paduan yang memiliki kekuatan tarik yang tinggi.