

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“PENGARUH WAKTU PELEBURAN TERHADAP KEKERASAN DAN KELARUTAN Cu PADA PADUAN Al-Cu”**, yang diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Pada kesempatan ini Penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Wahyono Suprpto, MT.Met. selaku ketua Kelompok Konsentrasi Teknik Material Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya dan selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Erwin Sulisty, MT. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Eng.Nurkholis Hamidi, ST.,M.Eng, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
4. Bapak Purnami, ST., MT., selaku sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawiajaya Malang.
5. Bapak Ir. Hastono Wijaya, MT. selaku dosen pembimbing akademis saya yang tidak pernah lelah memberikan bimbingan, nasehat dan motivasinya selama saya menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
6. Kedua orang tua tercinta yaitu bapak Tukiyar dan ibu Sri Hartati yang telah memberi segalanya yang terbaik untuk penulis.
7. Seluruh staf pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Mesin.
8. Keluarga Besar Laboratorium Pengujian Bahan, bapak Ir. Erwin Sulisty, MT., bapak Suhastomo, serta rekan-rekan asisten Rivky, Oye, Sony, Satriyo, Yogi, Kharisma, Radissa dan Andi atas segala bantuan, dukungan dan semangat yang diberikan.
9. Seluruh Keluarga Besar Mahasiswa Mesin Universitas Brawijaya khususnya IMMORTAL (angkatan 2010) yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu karena telah secara langsung maupun tidak langsung ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

10. Seorang yang spesial Ayu Tiffany Novarina yang senantiasa memberikan dorongan moral, kesabaran, motivasi, pada penyelesaian skripsi saya, maupun semangat, dan waktunya yang Insya Allah takkan pernah berhenti sampai kapanpun.
11. Teman-teman seperjuanganku yaitu Rama, Faisal, Pungkas, Raka, Hamid, Yus, Fauzi, Sandra, Bahrul, Hamdan, Rahmat yang selalu hadir untuk membantu dan menghiburku.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat yang positif pada pembaca semoga memunculkan ide-ide baru, saran dan kritik yang membangun untuk kedepannya.

Malang, 28 Januari 2015

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
RINGKASAN	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Aluminium.....	5
2.3 Tembaga	7
2.4 Paduan Aluminium Tembaga (Al-Cu)	8
2.5 Pengecoran Logam	11
2.6 Proses Peleburan Logam	12
2.6.1 Peleburan Aluminium dan Paduannya	12
2.6.2 Kelarutan Gas Pada Aluminium Paduan	14
2.7 Kelartan	15
2.8 Pembekuan Logam	16
2.9 Difusi	18
2.8.1 Mekanisme Difusi	22
2.10 Keseimbangan Unsur Paduan.....	24
2.11 Kekerasan dan Pengujian Kekerasan.....	25
2.12 Hipotesa	27
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	28

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.3 Variabel Penelitian	28
3.4 Persiapan Penelitian.....	29
3.5 Prosedur Penelitian.....	32
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	32

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

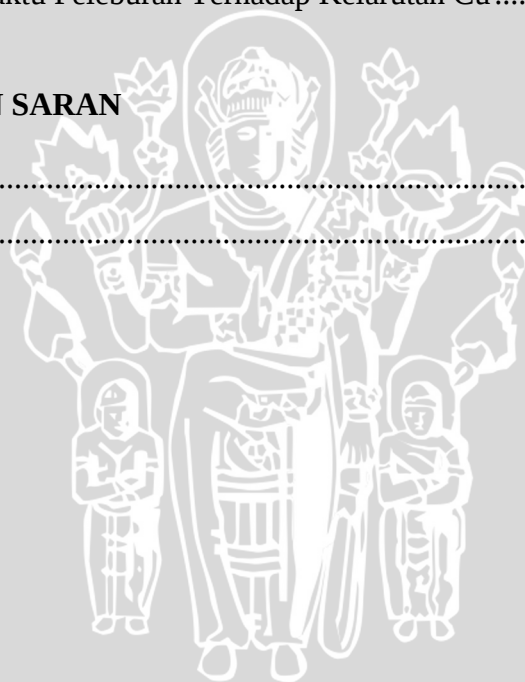
4.1 Hasil Penelitian.....	35
4.1.1 Hasil Pengujian Kekerasan.....	35
4.1.2 Hasil Pengujian Komposisi	35
4.2 Pembahasan	36
4.2.1 Hubungan Waktu Peleburan Terhadap Kekerasan.....	36
4.2.2 Hubungan Waktu Peleburan Terhadap Kelarutan Cu	38

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	40

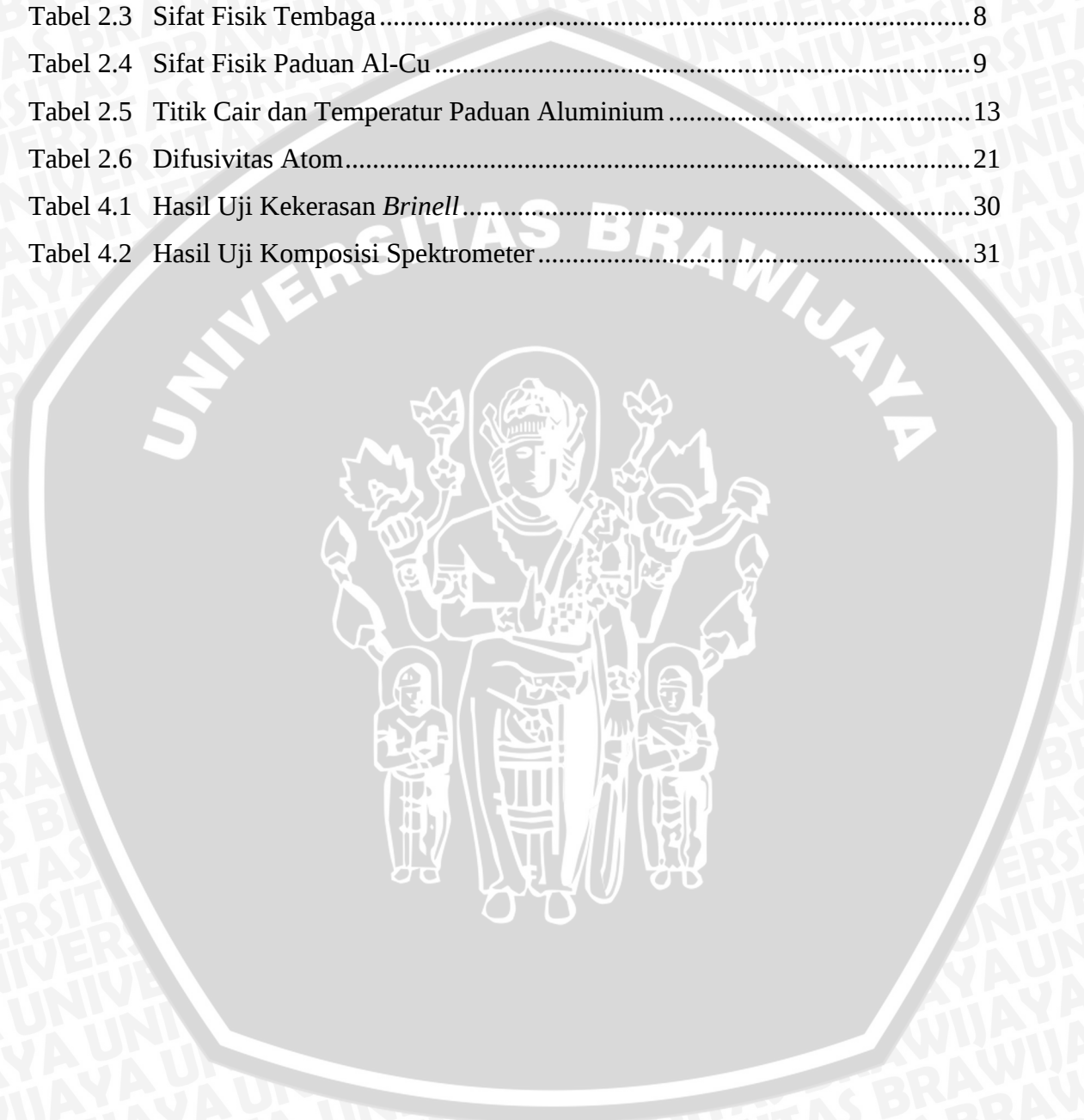
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

NO	JUDUL	HALAMAN
Tabel 2.1	Sifat Fisik Aluminium	6
Tabel 2.2	Sistem Penamaan Aluminium Tuang	7
Tabel 2.3	Sifat Fisik Tembaga	8
Tabel 2.4	Sifat Fisik Paduan Al-Cu	9
Tabel 2.5	Titik Cair dan Temperatur Paduan Aluminium	13
Tabel 2.6	Difusivitas Atom.....	21
Tabel 4.1	Hasil Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	30
Tabel 4.2	Hasil Uji Komposisi Spektrometer	31



DAFTAR GAMBAR

NO	JUDUL	HALAMAN
Gambar 2.1	Diagram Fase Al-Cu	9
Gambar 2.2	Potongan Diagram Fase Al-Cu	10
Gambar 2.3	Pengaruh Temperatur Tuang Terhadap Kelarutan Hidrogen.....	14
Gambar 2.4	Ilustrasi Skematis Pembekuan Logam	16
Gambar 2.5	Struktur <i>Chill</i> , <i>Columnar</i> dan <i>Equiaxed Zone</i>	17
Gambar 2.6	<i>Steady State Diffusion</i>	19
Gambar 2.7	<i>Non Steady State Diffusion</i>	20
Gambar 2.8	Hubungan Suhu Terhdap Difusivitas.....	21
Gambar 2.9	Mekanisme Difusi Intertisi.....	22
Gambar 2.10	Mekanisme Difusi <i>Vacancy</i>	23
Gambar 2.11	Difusi Paduan Cu-Ni.....	24
Gambar 2.12	<i>Self-Diffusion</i>	24
Gambar 2.12	Kekerasan <i>Brinell</i>	26
Gambar 2.13	Kekeasan <i>Vickers</i>	26
Gambar 3.1	Dimensi Spesimen.....	29
Gambar 3.2	Tungku Listrik.....	30
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Waktu Peleburan Terhadap Kekerasan.....	37
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Waktu Peleburan Terhadap Kelarutan Cu.	38

DAFTAR LAMPIRAN

NO	JUDUL
Lampiran 1	Komposisi Ingot Aluminium
Lampiran 2	Komposisi Pipa Tembaga
Lampiran 3	Hasil Uji Komposisi Al-Cu
	a) Waktu Peleburan 1,5 jam
	b) Waktu Peleburan 2 jam
	c) Waktu Peleburan 2,5 jam
	d) Waktu Peleburan 3 jam
	e) Waktu Peleburan 3,5 jam
Lampiran 4	Hasil Uji Kekerasan <i>Binell</i>



RINGKASAN

Franciska Lova Dilo vazendu, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2015, *Pengaruh Waktu Peleburan Terhadap Kekerasan Dan Kelarutan Cu Pada Paduan Al-Cu*, Dosen Pembimbing: Wahyono Suprpto dan Erwin Sulistyono

Aluminium merupakan logam *non ferrous* yang jumlahnya cukup banyak terdapat di bumi, unsur terbanyak ketiga setelah oksigen dan silikon. Aluminium banyak digunakan pada berbagai bidang, diantaranya pada industri otomotif dan pesawat terbang. Aluminium dalam bentuk paduan dapat meningkatkan sifat mekanik (*high strenght-to-weight ratio*), ketahanan korosi, dan konduktivitas termal. Penambahan unsur tembaga pada aluminium dapat meningkatkan kekuatan, kekerasan dan bersifat *heat treatable*, namun juga dapat mengurangi sifat fluiditas aluminium. Salah satu proses yang sering digunakan dalam produksi aluminium paduan adalah proses pengecoran. Penentuan temperatur, waktu peleburan dan jenis cetakan yang digunakan sangat mempengaruhi hasil dari pengecoran.

Pada penelitian ini dilakukan pengecoran Al dan Cu dengan memvariasikan waktu (*holding*) saat peleburan. Penentuan komposisi paduan dilakukan dengan metode kesetimbangan massa. Dari 1000gram massa bahan mengandung 930gram Al dan 70gram Cu. Tungku listrik dipanaskan terlebih dahulu sampai suhu 400 °C kemudian aluminium dan tembaga dimasukkan secara bersamaan dan dilebur sampai suhu 950°C. Waktu peleburan divariasikan 1.5, 2, 2.5, 3, dan 3.5 jam dan dilakukan pengadukan tiap 30 menit. Penuangan dilakukan pada cetakan logam yang terlebih dahulu dipanaskan sampai suhu 200°C. Logam cair dibiarkan sampai membeku dan dikeluarkan dari cetakan. Pengujian komposisi dilakukan untuk mengetahui kelarutan Cu dan dilakukan pengujian *Brinell* untuk mengetahui kekerasan paduan Al-Cu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu peleburan maka nilai kekerasan dan kelarutan Cu juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena difusi atom Cu pada Al semakin banyak, sehingga kandungan Cu akan mempercepat proses solidifikasi dan meningkatkan kekerasan paduan. Kekerasan tertinggi yaitu 136.1 BHN dengan waktu peleburan 3.5 jam dan kekerasan terendah 102.2 BHN dengan waktu peleburan 1.5 jam. Kelarutan Cu terbesar yaitu 9.15% wt dengan waktu peleburan 3.5 jam dan kelarutan Cu terendah pada waktu peleburan 1.5 jam yaitu 7.50% wt.

Kata Kunci: Aluminium, Difusi, Waktu Peleburan, Kekerasan