

SKRIPSI

**PENGARUH *COLD ROLLING* DAN *ANNEALING* TERHADAP
NILAI KEKERASAN DAN KETAHANAN KOROSI PADA
LOGAM KUNINGAN Cu-15Zn-1,5Sn**



DISUSUN OLEH :

ARIL GIRI SURYA

1502617074

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

ABSTRAK

Aril Giri Surya, Pengaruh Cold Rolling dan Annealing terhadap Nilai Kekerasan dan Ketahanan Korosi pada Logam Kuningan Cu-15Zn-1,5Sn. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2024.

Kuningan adalah logam paduan Tembaga (Cu) dan Seng (Zn). Tembaga merupakan komponen utama dari kuningan. Jumlah kandungan seng mempengaruhi warna kuningan. Kuningan mempunyai macam macam jenis yang dipengaruhi oleh kandungan seng. Jenis logam kuningan red brass 85% Cu dan 15% Zn, Cartridge brass 70% Cu dan 30% Zn, yellow brass yang mengandung 65% Cu dan 35 % Zn. Dalam penelitian ini, paduan yang digunakan yaitu Cu-15Zn-1,5Sn yang dihasilkan dengan menggunakan metode pengecoran gravitasi dan kemudian dihomogenisasi pada temperatur 800 °C selama 2 jam. Kemudian dilakukan proses pengerolan dingin dengan variasi reduksi ketebalan 20, 40, dan 70 % lalu dilanjutkan dengan proses anil dengan variasi temperatur 300, 400, 500, dan 600 °C selama 30 menit. Karakterisasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji keras metode Vickers untuk mengetahui nilai kekerasan, uji korosi metode weighloss untuk mengetahui ketahanan korosi, dan pengamatan struktur mikro dengan menggunakan mikroskop optik untuk mengetahui struktur dan morfologi dari paduan yang digunakan dalam penelitian ini. Dari hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa proses pengerolan dapat meningkatkan nilai kekerasan dari semula 53,9 VHN pada kondisi as-homogenized, meningkat setelah dilakukan pengerolan dingin dengan reduksi ketebalan 20, 40, dan 70 % dengan nilai kekerasan berturut-turut yaitu 124,56, 146,88, 208,76 VHN. Selain itu, proses pengerolan dingin juga meningkatkan ketahanan korosi pada paduan dari yang semula 9,54 mpy menjadi 4,77 mpy setelah dilakukan proses pengerolan dingin dengan ketiga variasi reduksi ketebalan tersebut. Proses anil yang dilakukan terbukti dapat menurunkan nilai kekerasan dan semakin menurun seiring meningkatnya temperatur yang digunakan untuk proses anil tersebut.

Kata Kunci: Red brass, pengerolan dingin, anil, korosi, kekerasan.

ABSTRACT

Aril Giri Surya, *Effect of Cold Rolling and Annealing on the Hardness and Corrosion Resistance of Cu-15Zn-1.5Sn*. Thesis. Jakarta: Mechanical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta, 2024.

Brass is a copper base alloy were containing Cu and Zn. Copper is main compound of brass alloy. Amount of Zinc effecting the color of brass. There are so many types of brass alloy depending on Zinc amount such as red brass (85 % Cu and 15 % Zn), Cartridge Brass (70 % Cu and 30 % Zn), and yellow brass which contain 65% Cu and 35 % Zn. In this research Cu-15Zn-1.5Sn were used and obtained from gravity casting process and then homogenized 800 °C at 2 h. And then, the samples was rolled at several thickness reduction variation at 20, 40, and 70 %, respectively. The samples was annealed at 300, 400, 500, and 600 °C for 30 minutes. Material characterization were used in this research is Vickers hardness test to obtain harness values of the samples, weight loss method to obtain corrosion resistance value, and optical microscope to know alloy structure and morphologies. As the result of this research, can be concluded that cold rolling process can affecting hardness value of the sample from 53.9 VHN at homogenized condition increased after cold rolling process at 20, 40, and 70 % thickness reduction to 124.56, 146.88, and 208.76 VHN, respectively. Furthermore, cold rolling process was effected on corrosion resistance of the alloy from 9.54 mpy at homogenized condition to 4.77 mpy at cold rolled condition. Annealing process was proved can decreasing hardness values and more decreased along increasing of annealing temperature.

Keywords: red brass, cold rolling, annealing, corrosion, hardness.

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Cold Rolling dan Annealing terhadap Nilai Kekerasan dan
Ketahanan Korosi pada logam Kuningan Cu-15Zn-1,5Sn.
Penyusun : Aril Giri Surya
NIM : 1502617074


Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Imam Basori, M.T.
NIP. 197906072008121003

Pembimbing II,



Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP. 196412231999031002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta



Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP. 196412231999031002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Cold Rolling dan Annealing terhadap Nilai Kekerasan dan Ketahanan Korosi pada Logam Kuningan Cu-15Zn-1,5Sn.

Penyusun : Aril Giri Surya

NIM : 1502617074

Tanggal Ujian : 18 Juli 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Imam Basori, M.T.
NIP. 197906072008121003

Pembimbing II,



Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP. 196412231999031002

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji,



Drs. Syaripuddin, M.Pd.
NIP.196703211999031001

Anggota Penguji I,



Hari Din Nugraha, S.Pd., M.Pd.
NIP.1999312042023211000

Anggota Penguji II,



Rani Anggrainy, S.Pd., M.T.
NIP.1999201102022032000

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta



Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP. 196412231999031002

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 22 Juli 2024
Yang membuat pernyataan



Aril Giri Surya
NIM. 1502617074



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Aril Giri Surya
NIM : 1502617074
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : arilgirisurya@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh *Cold Rolling* dan *Annealing* terhadap Nilai Kekerasan dan Ketahanan Korosi pada Logam Kuningan Cu-15Zn-1,5Sn

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 05 Agustus 2024

Penulis

(Aril Giri Surya)

KATA PENGANTAR

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-nya, alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "**Pengaruh Cold Rolling dan Annealing terhadap Nilai Kekerasan dan Ketahanan Korosi pada Logam Kuningan Cu-15Zn-1,5Sn**".

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Imam Basori, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Seminar Proposal dan Skripsi.
2. Bapak Drs. Sopiyan, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II Seminar Proposal dan Skripsi, Pembimbing Akademik & Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
3. Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
4. Bapak Giri Kartono dan Ibu Yayan Supriyanti selaku Orang Tua Penulis.

Dengan penuh kesadaran, penulis menyadari bahwa pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki masih terbatas, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran agar dapat dijadikan bahan evaluasi untuk perbaikan kedepan. Akhir kata, semoga Skripsi ini bermanfaat bagi seluruh pihak yang berkepentingan.

Jakarta, 22 Juli 2024

Penyusun,



Aril Giri Surya

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.1 Kuningan (Cu-Zn)	5
BAB II KAJIAN TEORITIK	5
1.2 Mekanisme Penguatan Logam.....	7
1.2.1 Solid Solution Strengthening	7
1.3 Pengaruh Penambahan Unsur Pada Cu-Zn.....	8
1.4 Termomekanikal	9
1.5 Pengerolan Dingin	9
1.6 Annealing.....	10
1.7 Korosi	10
1.7.1 Metode Pengujian Korosi.....	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.3.1 Persiapan Spesimen.....	13
3.3.2 Proses Pengerolan dingin.....	14
3.2.1 Proses Annealing.....	14
3.3 Pengujian Material.....	15
3.3.1 Pengujian Kekerasan.....	15
3.3.2 Pengujian Korosi.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Hasil Pengujian Kekerasan.....	17
4.1.1 Pengaruh Pengerolan Dingin Terhadap Kekerasan.....	17
4.1.2 Pengaruh Annealing Terhadap Kekerasan.....	18
4.2 Hasil Pengujian Korosi.....	20
4.2.1 Pengaruh Pengerolan Dingin Terhadap Korosi.....	20
4.2.2 Pengaruh Annealing Terhadap Korosi.....	21
4.3 Hasil Pengamatan Struktur Mikro.....	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26