

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Material logam memiliki suatu peranan yang sangat penting bagi dunia perindustrian. Setiap material logam memiliki sifat yang berbeda-beda, sifat tersebut dapat berupa sifat fisik maupun sifat mekanik. Karena perbedaan itulah untuk menutupi kekurangan dari salah satu sifat material logam, maka dibutuhkan sebuah logam paduan. Salah satu logam paduan yang lazim digunakan di industri ialah logam paduan kuningan. Kuningan adalah logam yang merupakan paduan antara Tembaga (Cu) dan Seng (Zn). Paduan kuningan (Cu-Zn) yang umum diantaranya *yellow brass* (65-35), *low brass* (80-20), *red brass* (85-15), dan *cartridge brass* (70-30) (Surdia & Saito, 1999). *Cartridge brass* memiliki sifat kemampuan penghantar panas dan listrik serta ketahanan korosi yang baik sehingga umumnya digunakan untuk aplikasi *core* dan *tank* radiator otomotif, *architectural hardware* seperti *fasteners*, *locks*, *hinges*, *pins* dan *rivets*, serta pembuatan selongsong munisi (Callister & Rethwisch, 2018).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wijaya, et al. (Wijaya et al., n.d.), pada proses fabrikasi paduan kuningan hingga menjadi sebuah selongsong munisi diawali dengan proses pengecoran dari bentuk *ingot* atau *slab*. Kemudian dilakukan proses pengerolan untuk menghasilkan bentuk pelat, dimana dalam deformasi paduan kuningan terdapat fenomena *slip* dan *twinning* (Barret & Massalski, 1953). Spesimen yang telah mengalami derajat deformasi pada pengerolan selanjutnya diberikan *heat treatment* berupa anil untuk mengembalikan keuletannya melalui fenomena rekristalisasi (Callister & Rethwisch, 2018), dan dilanjutkan dengan proses penarikan dalam (*deep drawing*) (Feng & Clark, 1994). Setelah itu dilakukan serangkaian tahapan *drawing* dan *finishing* lanjutan untuk mengubah bentuk *brass cup* menjadi selongsong munisi yang dapat diinginkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Walker (Walker, 1945), mengenai butir yang mengalami rekristalisasi dan *coalescence* (pengasaran) dari hasil pengerolan dingin *cartridge brass* yang dilakukan dengan mengamati kondisi temperatur deformasi ketika rekristalisasi pertama kali berlangsung sempurna dibawah mikroskop. Pada

penelitian tersebut, persen deformasi yang dilakukan memiliki variasi antara 20,9 %, 42,8 %, 70,0 %, menghasilkan butir yang lebih *elongated*. Sedangkan pada temperatur anil yang diterapkan berkisar di antara 350 °C hingga 700 °C, terlihat akan terjadinya *recovery*, rekristalisasi, dan *grain growth*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Sofyan dan Basori (Sofyan & Basori, 2016) mengenai struktur mikro dan sifat mekanis dari pengerolan dan proses anil pada paduan Cu-32Zn. Bahwa dengan variasi deformasi 20, 40, dan 70 % dapat menghasilkan peningkatan nilai kekerasan secara signifikan, dari semula nya 71,42 HV pada kondisi setelah homogenisasi, menjadi 156,2 HV setelah dilakukan pengerolan dengan reduksi ketebalan 20 % kemudian menjadi 188,2 dan 254,8 HV setelah dilakukan pengerolan dingin dengan reduksi ketebalan 40 dan 70 % (Basori, Ali, et al., 2021). Tetapi, pada proses pengerolan yang dilakukan membuat material menjadi getas, sehingga membutuhkan proses anil untuk meningkatkan keuletan pada material. Pada proses anil dengan variasi 400, 500, dan 600°C temperatur pemanasan, menghasilkan nilai kekerasan masing-masing 122.84, 112.56, dan 105.12 VHN (Basori et al., 2024), hal ini membuktikan bahwa proses perlakuan panas pada produk hasil pengerolan dingin dapat mempengaruhi turunnya nilai kekerasan.

Penambahan unsur pada paduan Cu-Zn dapat meningkatkan sifat mekanik dan juga ketahanan korosi pada paduan (Basori et al., 2017). Peningkatan sifat mekanik akibat penambahan unsur, terjadi karena adanya fenomena penguatan larutan padat (*solid solution strengthening*) (Porter et al., 2021). Korosi sendiri merupakan menurunnya sifat sebuah material karena adanya reaksi kimia antara logam dengan lingkungannya (Jones, 1996). Meskipun paduan Cu-Zn memiliki ketahanan korosi yang cukup baik terhadap air laut, atmosfer ruang, dan bahan industri petrokimia namun paduan Cu-Zn sangatlah rentan terhadap lingkungan ammonia. Terutama pada paduan yang dimana kandungan Zn tersebut melebihi 15 % sangat rentan terhadap korosi *dealloying* (*Dezincification*) atau biasa dikenal juga dengan nama *selective leaching* (Jones, 1996). Penambahan Sn pada paduan kuningan dapat menghambat dezinsifikasi yaitu dengan membuat sebuah lapisan pelindung pada suatu permukaan logam (Kenevisi & Nasab, 2014). Pada penelitian yang dilakukan oleh David (David, 2021) menambahkan unsur Sn sebanyak 0,5, 1, dan 1,5 % pada paduan Cu-28Zn mendapatkan laju korosi masing-masing 3341

mpy, 2800 mpy, dan 2500 mpy sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan unsur timah dapat meningkatkan ketahanan korosi pada paduan Cu-28Zn.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dalam penelitian ini akan dilakukan proses pengecoran pada paduan Cu-28Zn-1Sn, kemudian dilanjutkan proses pengerolan dingin dengan variasi pada reduksi ketebalan 20, 40, 70% dan dilanjutkan dengan proses anil dengan variasi temperatur yaitu 300, 400, 500, dan 600°C selama 30 menit. Untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pengerolan dingin dan anil pada paduan kuningan Cu-28Zn-1Sn dilakukan beberapa pengujian diantaranya struktur mikro, nilai kekerasan, dan ketahanan korosi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat di identifikasikan permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan Sn sebesar 1 wt. % terhadap struktur mikro, kekerasan, dan ketahanan korosi paduan Cu-28Zn?
2. Bagaimana pengaruh pengerolan dingin terhadap struktur mikro, kekerasan, dan ketahanan korosi paduan Cu-28Zn-1Sn?
3. Bagaimana pengaruh proses anil terhadap struktur mikro, kekerasan, dan ketahanan korosi paduan Cu-28Zn-1Sn?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan yang dimiliki oleh peneliti yang berfokus terhadap identifikasi masalah. Oleh sebab itu, pembatasan masalah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pelat yang digunakan adalah paduan kuningan Cu-28Zn-1Sn dibuat dengan ukuran $110 \times 130 \times 6 \text{ mm}^3$ yang diproses dengan pengecoran gravitasi dan dilakukan proses homogenisasi pada temperatur 800 °C selama 2 jam.
2. Proses pengerolan dingin yang dilakukan dengan reduksi sebesar 20, 40, dan 70%.
3. Pelat yang telah dilakukan pengerolan dingin dilanjutkan dengan proses anil pada temperatur 300, 400, 500, dan 600 °C selama 30 menit.

4. Karakterisasi material meliputi pengamatan struktur mikro, pengujian kekerasan, uji korosi dan uji komposisi kimia. Untuk melakukan karakterisasi menggunakan alat struktur mikro *Optical microscopic*, uji kekerasan dengan metode *Vickers*, uji korosi metode *Weight loss*, dan uji komposisi kimia *Optical emission spectrometer*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pengerolan dingin dan anil terhadap struktur mikro, kekerasan, dan ketahanan korosi paduan Cu-28Zn-1Sn?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui struktur mikro dan nilai kekerasan paduan Cu-28Zn-1Sn hasil proses pengecoran gravitasi
2. Mengetahui pengaruh proses pengerolan dingin terhadap struktur mikro, kekerasan, dan ketahanan korosi paduan kuningan Cu-28Zn-1Sn.
3. Mengetahui pengaruh proses anil terhadap struktur mikro, kekerasan, dan ketahanan korosi paduan kuningan Cu-28Zn-1Sn.

1.6 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat yang didapatkan pada penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Sebagai penerapan ilmu yang telah diberikan selama duduk dibangku kuliah dan tolak ukur kompetensi mahasiswa untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan.
2. Memberikan tambahan ilmu pengetahuan tentang variasi penambahan unsur timah putih terhadap kekerasan dan ketahanan korosi pada paduan kuningan.
3. Sebagai bahan literatur yang dapat dikembangkan kembali dikemudian hari dengan lebih baik.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam pembahasan skripsi ini, sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan: Berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembatasan masalah dan perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan dari skripsi.
2. Bab II Kajian Pustaka: Berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan pengertian logam kuningan, mekanisme penguatan logam itu sendiri, pengecoran pada logam, pengerolan dingin, struktur mikro pada logam, serta pengujian kekerasan dan korosi pada logam kuningan.
3. Bab III Metodologi Penelitian: Berisi metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa perhitungan *mass balance*, diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan, proses fabrikasi dan pemotongan pada sampel, serta karakterisasi yang dilakukan terhadap hasil sampel pengujian dan jadwal penelitian tersebut.
4. Bab IV Hasil dan Pembahasan: Membahas mengenai data dan informasi yang diperoleh dari proses penelitian kemudian dibandingkan dengan literatur untuk analisis.
5. Bab V Kesimpulan dan Saran: Membahas mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta memberikan saran yang berkaitan dengan perbaikan pada penelitian berikutnya.

Intelligentia - Dignitas