



**ANALISA PEWARNA ALAMI PROSES ANODIZING TERHADAP KETEBALAN  
PERMUKAAN ALUMINIUM 1100**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)  
Program Studi Teknik Mesin*



**Disusun Oleh:**

**RISKI AKBAR KURNIAWAN**

**NPM: 21601052079** ★★

**UNISMA**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2023**

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pewarna alami dalam proses anodizing terhadap ketebalan permukaan aluminium 1100. Aluminium 1100 adalah jenis aluminium murni yang memiliki aplikasi luas dalam industri manufaktur dan konstruksi karena sifat-sifatnya yang ringan dan korosinya yang rendah. Proses anodizing adalah salah satu metode perlakuan permukaan yang digunakan untuk meningkatkan ketahanan korosi dan estetika aluminium. Dalam penelitian ini, aluminium 1100 diolah melalui proses anodizing dengan pewarna alami yang diperoleh dari sumber-sumber alam seperti tumbuhan atau mineral. Proses anodizing dilakukan pada variasi parameter seperti waktu anodizing dan konsentrasi pewarna untuk menghasilkan lapisan oksida dengan ketebalan yang berbeda pada permukaan aluminium. Setelah proses anodizing selesai, dilakukan pengukuran ketebalan lapisan oksida menggunakan metode mikroskopik atau teknik pengukuran ketebalan yang sesuai. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang pengaruh pewarna alami dalam proses anodizing terhadap ketebalan lapisan oksida pada permukaan aluminium 1100. Informasi ini dapat bermanfaat dalam pengembangan teknik anodizing yang ramah lingkungan dan ekonomis untuk aplikasi aluminium dalam berbagai industri. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan panduan praktis bagi industri dalam memilih pewarna alami dan parameter proses anodizing yang tepat untuk mencapai ketebalan lapisan oksida yang diinginkan pada aluminium 1100.

**Kata Kunci** : Analisa Pewarna Alami Proses Anodizing Terhadap Ketebalan Permukaan Aluminium 1100



## ABSTRACT

*This study aims to analyze the effect of natural dyes in the anodizing process on the surface thickness of aluminum 1100. Aluminum 1100 is a type of pure aluminum that has wide applications in the manufacturing and construction industries due to its light properties and low corrosion. The anodizing process is one of the surface treatment methods used to improve the corrosion resistance and aesthetics of aluminum. In this study, aluminum 1100 was processed through an anodizing process with natural dyes obtained from natural sources such as plants or minerals. The anodizing process is carried out on various parameters such as anodizing time and dye concentration to produce oxide layers with different thicknesses on the aluminum surface. After the anodizing process is complete, the thickness of the oxide layer is measured using a microscopic method or an appropriate thickness measurement technique. The results of this study are expected to provide insight into the effect of natural dyes in the anodizing process on the thickness of the oxide layer on the surface of aluminum 1100. This information can be useful in developing environmentally friendly and economical anodizing techniques for aluminum applications in various industries. In addition, this research can also provide practical guidance for the industry in choosing the right natural dyes and anodizing process parameters to achieve the desired thickness of the oxide layer on aluminum 1100.*

**Keywords:** *Analysis of Natural Dyes Anodizing Process Against 1100 Aluminum Surface Thickness*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Anodizing merupakan proses elektrokimia sederhana yang mulai dikembangkan pada abad ke-20 dengan membentuk sebuah lapisan pelindung aluminium oksida pada permukaan aluminium (ESTAL, 2015). Proses tersebut, menghasilkan lapisan oksida tipis yang berporipori bersifat keras dan tahan korosi. Lapisan berpori-pori tersebut dapat dimanfaatkan untuk memberikan pewarnaan yang beragam bila diisi zat pewarna. Perwarnaan dalam proses anodizing dapat dilakukan dengan pewarna kimia. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan sifat fisik meliputi perubahan kecerahan warna dan ketebalan lapisan warna pada aluminium setelah proses pewarnaan pada proses anodizing.

Dalam artian ilmiah *anodizing* merupakan suatu proses elektrolisis dengan prinsip dasar pembentukan lapisan oksida aluminium secara terkontrol melalui proses reaksi sehingga terbentuk lapisan oksida yang berpori (Siswoyo, 2014). Anodisasi bertujuan untuk memberi lapisan pasif pada permukaan aluminium. Kelebihan dari proses anodisasi yaitu dapat menghasilkan lapisan oksida yang memiliki nilai kekerasan lebih tinggi dibandingkan dengan logam induknya, bahkan bisa mendekati nilai kekerasan intan. Dengan proses ini diharapkan karakteristik lapisan oksida yang dihasilkan pada permukaan aluminium seperti ketebalan dan kekerasan yang tinggi serta ketahanan aus dan ketahanan korosi yang baik dapat tercapai (Eka, F., 2011).

Indonesia memiliki beragam tanaman yang bermanfaat sebagai pewarna alternatif. Tanaman yang sering digunakan untuk pewarna alternatif adalah daun suji, buah bit, bunga telang, bunga sepatu, rimpang kunyit dan masih banyak lagi. Kurkumin dari kunyit, merupakan alternatif yang dapat digunakan, karena selain harganya murah, jumlahnya juga melimpah, dan aman bagi lingkungan. Pemanfaatan zat pewarna alami dapat mengurangi resiko terhadap kerusakan lingkungan. Kulit manggis merupakan bahan organik ramah lingkungan yang di gunakan sebagai pewarna alami yang murni

dari alam dan cocok untuk mengganti peran bahan kimia. Bahan kimia banyak merusak lingkungan oleh karena itu perlu adanya alternatif untuk mengganti peran bahan kimia yang tidak ramah lingkungan dengan bahan yang lebih ramah lingkungan (Muhammad Fatkhurouf 2019). Proses *anodizing* akan meningkatkan sifat fisis material tersebut karena adanya lapisan oksida aluminium yang terbentuk pada proses *anodizing* serta menggunakan ekstrak pandan hijau sebagai pewarna yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti pewarna kimia karena menghasilkan limbah yang dapat membahayakan lingkungan, oleh karena perlu diupayakan larutan pewarna yang tidak menghasilkan limbah yang berbahaya bagi lingkungan. Rudiyanto (2012) semakin lama pewarnaan pandan yang digunakan memberikan kesempatan proses pelapisan bekerja maksimal. Menyebabkan bahan pewarna terserap lebih mudah ke dalam pori-pori permukaan spesimen.

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas, peneliti mencoba untuk menggabungkan penelitian terdahulu dan memeliti tentang “Analisa pewarna alami pada proses anodizing terhadap ketebalan permukaan aluminium 1100”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang dibuat yaitu sebagai berikut:

- 1 Pengaruh variasi kuat arus terhadap kekerasan dan ketebalan pada Aluminium 1100.
- 2 Pengaruh variasi larutan pewarna alami terhadap kekerasan dan ketebalan pada Aluminium 1100.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih teratur maka peneliti membatasi sebagai berikut:

- 1 Material yang digunakan yaitu Aluminium 1100.
- 2 Lama waktu yang digunakan ketika proses anodizing 15 menit.
- 3 Pewarna alami yang digunakan kunyit, daun pandan dan kulit manggis

#### 1.4 Tujuan

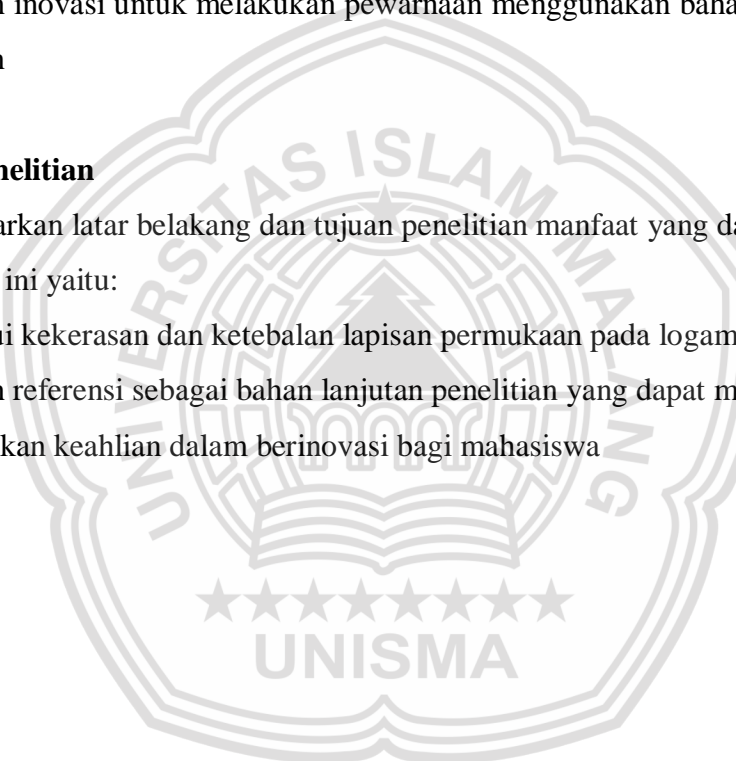
Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1 Mengetahui pengaruh variasi kuat arus terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan yang terbentuk pada proses *anodizing*
- 2 Mengetahui pengaruh variasi larutan pewarna alami terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan yang terbentuk pada proses *anodizing*
- 3 Menambah inovasi untuk melakukan pewarnaan menggunakan bahan yang ramah lingkungan

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

- 1 Mengetahui kekerasan dan ketebalan lapisan permukaan pada logam Aluminium
- 2 Menambah referensi sebagai bahan lanjutan penelitian yang dapat mendalam
- 3 Meningkatkan keahlian dalam berinovasi bagi mahasiswa



## BAB V

### Penutup

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian mengenai Pengaruh Analisa Pewarna Alami Proses Anodizing Terhadap Ketebalan Lapisan Hasil *Anodizing* Aluminium 1100, peneliti mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Uji pengaruh variasi larutan asam terhadap kekerasan dan ketebalan yaitu:
  - a. Asam sulfat dan asam sulfat memiliki tingkat korosif yang berbeda, sehingga keduanya memiliki perbedaan pengaruh hasil korosi yang terjadi pada aluminium *alloy* 1100 pada saat proses *anodizing*.
  - b. Tingkat kekerasan dan ketebalan aluminium *alloy* 1100 lebih tinggi jika menggunakan larutan asam fosfat pada proses *anodizing*, karena asam fosfat memberikan hasil permukaan aluminium yang lebih berpori dan kasar dibanding asam sulfat.
2. Uji pengaruh pewarna alami terhadap kekerasan dan ketebalan yaitu:
  - a. Proses pewarna alami setelah proses *anodizing* berpengaruh pada kekerasan dan ketebalan dari aluminium *alloy* 1100.
  - b. Semakin lama waktu yang dilakukan saat proses pewarnaan alami akan memberikan hasil lapisan aluminium *alloy* 1100 yang terlapisi dengan baik sehingga kekerasan dan ketebalan aluminium tersebut juga semakin meningkat.

#### 5.2 Saran

berdasarkan penelitian diatas, pada dasarnya hasil penelitian sesuai dengan apa yang peneliti inginkan. Akan tetapi bukan sebuah kekeliruan jika peneliti ingin memberikan saran untuk peneliti-peneliti selanjutnya yang akan mengambil tema *anodizing*. Adapun saran yang peneliti sampaikan sebagai berikut:

- a. Untuk peneliti selanjutnya, hendaknya memperluas pandangan terkait variabel-variabel yang ditentukan. Karena menurut peneliti saat ini masih

banyak faktor-faktor selain variabel peneliti diatas yang bisa mempengaruhi proses *anodizing*.

- b. Untuk peneliti selanjutnya hendaknya bisa memberikan perbandingan dengan menggunakan logam lain atau jenis aluminium lain atau bisa juga logam selain aluminium, agar bisa ditemukan temuan-temuan lapang yang bersifat baru yang tentunya hal tersebut akan menunjang perkembangan ilmu-ilmu terkait *anodizing*.
- c. Hendaknya penelitian ini dijadikan sebagai literasi ataupun sumber pengetahuan untuk peneliti-peneliti yang akan melakukan penelitian yang berhubungan dengan *anodizing*.





## Daftar Pustaka

- [1]
- [2] I. Gst Ngr Nitya Santhiarsa, “Pengaruh Kuat Arus Listrik dan Waktu Proses Hard Anodizing pada Aluminium terhadap Kekerasan dan Ketebalan Lapisan,” *J. Ilm. Tek. Mesin CakraM*, vol. 3, no. 2, pp. 164–169, 2009.
- [3] N. Fajar *et al.*, “Pengaruh Rapat Arus Anodizing Terhadap Nilai Kekerasan Pada Plat Aluminium Paduan AA Seri 2024-T3.”
- [4] D. Masruri, T. Mesin, T. O. Elektronik, and P. N. Malang, “PENGARUH LARUTAN ASAM SULFAT PADA PROSES ANODISASI TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN ALUMINIUM,” 2021.
- [5] D. E. Packham, “Anodizing,” *Handb. Adhes. Second Ed.*, vol. 5, pp. 49–50, 2005, doi: 10.1002/0470014229.ch1.
- [6] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “anodizing. Anodizing,” pp. 6–22, 2009.
- [7] B. W. Sidharta, R. Soekrisno, and P. T. Iswanto, “Pengaruh konsentrasi elektrolit dan waktu anodisasi terhadap ketahanan aus dan kekerasan pada lapisan oksida paduan aluminium ade12,” *Pros. Semin. Nas. Apl. Sains dan Teknol. Periode III*, no. November, pp. 312–317, 2012.
- [8] T. P. Raharjo, P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, and U. M. Surakarta, “STUDI PENGARUH VARIASI WAKTU PADA PROSES ANODIZING TERHADAP KEKERASAN , KEKASARAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA ALUMINIUM SERI 1000,” 2021.
- [9] D. Ikbali, Jufriadi, and Yuniati, “Pengaruh Variasi Kuat Arus, Waktu dan Pewarnaan Terhadap Kekerasan Permukaan Pada Proses Anodisasi Aluminium 1100,” *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 66–72, 2018.
- [10] A. I. Lasmana, Wahono, and M. Romlie, “Pengaruh Variasi Larutan Elektrolit Terhadap Warna Dan Kekerasan Lapisan Hasil Proses Anodizing,” *J. Tekhnik*

*Mesin*, no. 1, pp. 24–31, 2017.

- [11] Jones, “Principles and Prevention of Corrosion Second Edition,” *Mater. Des.*, vol. 14, no. 3, p. 572, 1996.
- [12] U. M. Yogyakarta, T. Mesin, and F. Teknik, “Tugas akhir pengaruh variasi waktu pencelupan pada proses anodizing aluminium seri 1xxx,” 2011.
- [13] A. Z. Arifin, “Pengaruh Variasi Konsentrasi Larutan Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) Pada Proses Anodizing Dengan Bahan Alumunium Seri 1Xxx,” *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 06, pp. 01–74, 2016.
- [14] G. H. Nuric, D. A. W. Son, L. L. Is, B. E. Myocardial, E. Med, and P. Natl, “ $\gamma$  2 2 4  $\gamma$ ,<sup>a</sup> ¶«%o§ ii,” *Electron. Publ.*, pp. 12–13, 2008.
- [15] A. M. Slovaca, “2 4 . 2 4,” pp. 293–302, 2006.
- [16] E. D. Y. Murdiyanto, J. Teknik, M. Fakultas, and U. D. Semarang, “Tugas akhir sarjana,” 2010.
- [17] J. Sidik, “Pengaruh Variasi Temperatur Perlakuan Panas Aging Terhadap Sifat Mekanik Aluminium Aa 6061,” *T R a K Si*, vol. 19, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.26714/traksi.19.1.2019.1-8.

