

**PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA SEBAGAI
PEWARNA ALTERNATIF ANODIZING
VELG RACING**

Rifqi Mas'ady¹⁾, Nani Mulyaningsih²⁾, Xander Salahudin³⁾
^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
Jalan Kapten Suparman 39 Potrobangsang Magelang Jawa Tengah 56116
e-mail : xander@untidar.ac.id

Abstrak

Meningkatnya kebutuhan material bahan pada masyarakat akan kualitas, kenyamanan, serta keindahan menjadikan penelitian material sangatlah penting. *Sprint* merupakan salah satu merk *velg racing* yang banyak dipakai dalam pasaran, *velg Sprint* ini bukan produk OEM (*original equipment manufacturer*) yang memiliki kualitas dan ketahanan yang tidak diragukan, *velg merk Sprint* ini kurang diminati karena tampilan yang kurang menarik dan mendapat beberapa keluhan karena kekerasannya yang kurang baik. Untuk menjawab tantangan diatas, penulis akan melakukan penelitian dan pengujian anodizing menggunakan pewarna alami kulit buah naga dengan memfariasikan tiga waktu pencelupan pewarna yaitu 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu pencelupan terhadap kekerasan spesimen uji. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan nilai kekerasan VHN pada spesimen *velg racing* merk *sprint* hasil anodizing sebelum pewarnaan adalah 87,18 VHN, pencelupan 10 menit 87,75 VHN, pencelupan 15 menit 88,52 VHN dan pencelupan 20 menit 89,6 VHN. Artinya semakin lama proses pencelupan spesimen pada cairan pewarna semakin meningkat nilai kekerasannya.

Kata kunci: *Anodizing, Kekerasan, Pewarna, Variasi waktu Pewarnaan, Velg.*

Abstract

The increasing material needs of the people for quality, comfort, and beauty make material research very important. Sprint is one of the brands of racing wheels that are widely used in the market, these Sprint wheels are not an OEM (original equipment manufacturer) product that has undoubted quality and durability, this Sprint brand alloy wheels are less desirable because of their unattractive appearance and some complaints due to their durability which is not good. To answer the above challenges, the author will conduct anodizing research and testing using natural dyes of dragon fruit skin by diffusing three dye dyeing times, 10 minutes, 15 minutes and 20 minutes. This study aims to determine the effect of immersion time on the hardness of test specimens. From the results of the research, the value of VHN hardness on specimens of brand sprint racing wheels anodizing before staining was 87.18 VHN, dyeing 10 minutes 87.75 VHN, 15 minutes 88.52 VHN and 20 minutes 89.6 VHN immersion. This means that the longer the dyeing process of specimens in the dye liquid increases the value of the hardness.

Keywords: *Anodizing, Coloring, Hardness, Variation in Coloring Time, Velg.*

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari mudah sekali kita temukan peralatan yang terbuat dari aluminium, sebagai contoh rak piring, rak sepatu dan lain-lain. Demikian juga pada dunia otomotif, yaitu yang sering kita jumpai adalah *velg* sepeda motor maupun mobil. *Sprint* merupakan salah satu merk *velg racing* yang banyak dipakai dalam pasaran, *velg*

Sprint ini bukan produk OEM (*original equipment manufacturer*). Berbeda dengan *velg original* yang memiliki kualitas dan ketahanan yang tidak diragukan, *velg merk Sprint* ini kurang diminati karena tampilan yang kurang menarik dan mendapat beberapa keluhan karena ketahanannya yang kurang baik.

Anodizing adalah teknik pelapisan logam yang cocok digunakan pada material yang berbahan dasar aluminium. Pletcher (1990) mengatakan bahwa *anodizing* merupakan proses pembentukan lapisan oksida pada permukaan logam secara elektrokimia untuk memperbaiki permukaan logam seperti aluminium, titanium, magnesium, seng, tembaga, kadmium, perak, dan sebagainya. Selain sifat peningkatan fisiknya *anodizing* juga menjadikan tampilan suatu benda menjadi menarik dan memiliki nilai jual lebih dengan disertai pewarnaan. Penggunaan pewarna kimia dalam proses *anodizing* dalam jangka panjang memiliki kerugian dimana pewarna kimia ini dapat mencemari lingkungan dan meracuni makhluk hidup.

Kulit buah naga berpotensi sebagai pewarna alami karena menghasilkan warna merah yang dihasilkan oleh pigmen yang bernama *antosianin* seperti *cyanidin-3-sophoroside*, dan *cyanidin-3-glucoside* (Wrolstad, 2000). *Antosianin* merupakan pewarna yang paling penting dan tersebar luas dalam tumbuhan. Pigmen yang berwarna kuat ini merupakan penyebab hampir semua warna merah jambu, merah marak, merah, ungu, dan biru dalam daun bunga, daun dan buah pada tumbuhan tinggi. Pada penelitian ini, kulit buah naga merah yang akan diekstraksi dan diambil pewarnanya berupa zat *antosianin*. *Antosianin* yang diperoleh kemudian diujicobakan pada aluminium *velg*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *antosianin* dari kulit buah naga merah pada *anodizing* aluminium *velg*.

Sarungu, Y., (2012), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kulit buah manggis dapat dimanfaatkan sebagai zat warna alami karena mengandung *antosianin*. *Antosianin* dapat dipisahkan melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut organik ataupun air. Penelitiannya bertujuan untuk memisahkan zat warna dari kulit buah manggis yang salah satu peruntukkannya sebagai pewarna pada hasil proses anodisasi logam aluminium. Proses ekstraksi menggunakan pelarut air dengan suhu 30° C dan 70° C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah ekstrak zat warna diperoleh sebesar 1,7518 gram dari 25 gram kulit buah manggis, sebesar 27,71%. Larutan ekstrak zat warna berbentuk cairan kental berwarna merah marun kecoklatan dan coklat yang berbau khas kulit buah manggis dan berasa pahit. Massa jenis larutan ekstrak zat warna dengan pelarut air adalah 0,8439 g/mL. Larutan ekstrak zat warna mengandung *saponin*, *norcannabinol carboxylic acid* dan *dimethylindoline* yang merupakan turunan senyawa *cyanidin*. Ekstrak zat warna yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada pewarnaan hasil proses anodisasi logam aluminium.

Evaardinna, (2016), ekstraksi zat pewarna alami telah dilakukan dari kulit buah naga (*dragon fruit*) yang akan digunakan sebagai zat pewarna pada kain batik. Kulit buah naga merah merupakan limbah makanan yang berasal dari buah naga. Kulit buah naga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna tekstil karena menghasilkan warna merah yang berasal dari pigmen antosianin. Variasi yang dilakukan adalah variasi massa kulit buah naga 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram dan 5 gram. Hasil ekstraksi memperlihatkan bahwa semakin besar massa kulit buah naga maka didapatkan warna merah yang semakin pekat. Hal ini berarti kulit buah naga berpotensi sebagai pewarna alami pada kain batik Ikbal D, Jufriadi, Yuniati (2018), melakukan penelitian tentang pengaruh kuat arus, waktu perendaman dan pewarnaan pada proses anodisasi. Proses anodisasi dilakukan dengan memvariasikan kuat arus pada 0,5, 1 dan 1,5 ampere dan

memvariasikan waktu pelapisan 5, 10 dan 15 menit. Setelah proses anodisasi dilakukan pengujian kekerasan permukaan menggunakan indentasi microvickers dengan pembebanan 25 g.f. Nilai kekerasan yang tertinggi terjadi pada variasi kuat arus 1,5 ampere dan waktu 15 menit dengan nilai kekerasan 313,2 VHN, dan nilai kekerasan terendah terjadi pada variasi kuat arus 0,5 ampere dan waktu 5 menit dengan nilai kekerasan 223,6 VHN.

Anzip, A., (2006), melakukan penelitian tentang paduan aluminium A356.2 yang memiliki sifat ringan, tahan terhadap korosi dan warna menarik. Tetapi hasilnya tidak memenuhi standart JIS H 5202, oleh sebab itu perlu ditingkatkan sifat mekanisnya dengan cara mengubah komposisi kimia dan perlakuan panas. Penelitian ini dilakukan penambahan unsur Mn sehingga yang semula 0,5 % w menjadi 0.2,0.4,0.6,0.8,1.0,1.2,1.4 dan 1.6 % w. Kemudian diberi perlakuan panas T6, setelah itu diuji tarik, impak, kekerasan dan struktur mikro. Hasil penelitian menunjukkan sifat paduan naik karena penambahan Mn dan perlakuan panas T6. Sifat mekanik optimum diperoleh saat kandungan Mn 1.2% w yang memiliki nilai *Ultimate Tensile Stength* 31.58 kg/mm², *elongation* 7.54%, kekerasan 90.74 HVN dan kekuatan impak 5.88J/cm², dan telah memenuhi standar JIS H 5202.

Pamungkas, R., (2017), melakukan penelitian tentang pengaruh proses *anodizing* terhadap karakteristik *velg racing merk Sprint* dengan variasi waktu yang digunakan adalah 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Dari spesimen yang diambil dari *velg racing merk Sprint* setelah dilakukan uji komposisi kimia, sampel termasuk dalam aluminium seri 4xx.x dengan unsur Si yang dominan yaitu sebesar 8,41% mendekati spesifikasi aluminium seri 408.2^(x). Nilai rata-rata kekerasan Vickers (VHN) semakin meningkat seiring bertambahnya waktu proses *anodizing* dengan hasil tanpa *anodizing* sebesar 70,2 VHN, waktu *anodizing* 5 menit sebesar 75,16 VHN, waktu *anodizing* 10 menit sebesar 86,49 VHN, dan waktu *anodizing* 15 menit sebesar 100,82 VHN. Nilai rata-rata ketebalan lapisan oksida yang terbentuk semakin meningkat seiring bertambahnya waktu proses *anodizing* dengan hasil pada waktu *anodizing* 5 menit sebesar 30,6 µm, waktu *anodizing* 10 menit sebesar 39 µm, dan waktu *anodizing* 15 menit sebesar 43,41 µm.

2. METODE PENELITIAN

Pertama yang dilakukan adalah proses ekstraksi kulit buah naga. Kulit buah naga dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan dengan dijemur pada terik matahari. Setelah kering lalu dihaluskan menggunakan blender hingga berbentuk serbuk. Serbuk kulit buah naga diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% kemudian hasil ekstraksi didistilasi untuk memisahkan ekstrak *antosianin* dengan pelarut etanol. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mempersiapkan spesimen uji, pada tahap ini *velg racing merk Sprint* yang masih utuh dipotong-potong menjadi ukuran panjang 20 mm, lebar 15 mm dan tebal 3 mm

Proses *anodizing* dilakukan dengan permukaan spesimen terlebih dahulu dilakukan pemolesan menggunakan watu ijo, kemudian dilakukan pencucian dengan bensin, lalu dicuci dengan air sabun, dan setelah itu dibilas dengan air. Selanjutnya pesimen dipasang kawat tembaga yang berguna sebagai penghantar arus pada kutub positif (anoda) yang terhubung melalui pipa tembaga, dan Pb (timah hitam) dipasang pada kutub negatif (katoda), dengan konsentrasi elektrolit H₂SO₄ sebesar 10%, kemudian dialiri arus sebesar 1,0 A menggunakan *power supply/rectifier*, dengan 10 menit.

Pewarnaan dilakukan dengan pewarna hasil ekstraksi kulit buah naga. Proses pewarnaan dilakukan dengan variasi waktu pencelupan untuk mengetahui hasil dari faktor variasi waktu pencelupan 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Dan proses terakhir adalah Sealing. Sealing berguna untuk mengunci warna yang telah dimasukkan kedalam pori-pori spesimen, selain itu sealing berguna untuk menambah kemampuan sifat proteksi, proses *sealing* dilakukan dengan cara merendam benda kerja dalam *aquades* mendidih selama 10 menit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekerasan Material

Pengujian kekerasan dilakukan dengan alat uji kekerasan *microhardness tester* model FM-300 menggunakan beban injek 50 gram dan indenter berbentuk piramida intan dengan sudut 136° pada lima titik dipermukaan spesimen uji. Berikut adalah gambar dari alat uji kekerasan *microhardness tester* model FM-300 :



Gambar 1. Alat Uji Kekerasan *Microhardness Tester* Model FM-300

$$VHN = \frac{2P \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{d^2} = \frac{(1,854)P}{d^2}$$

Keterangan :

P = beban yang digunakan (kgf)

D = panjang diagonal rata-rata (mm)

Θ = sudut antara permukaan intan yang berhadapan 136°

Perhitungan pada pengujian spesimen R1:

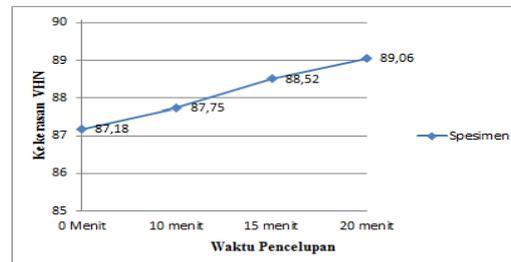
$$P = 50 \text{ gram} = 0,05 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} d^2 &= \left(\frac{31,05 + 33,65}{2} \right) = 32,35 \mu\text{m} \\ &= 32,35 \mu\text{m} \times 10^{-3} \text{ mm} \\ &= 0,032354 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VHN &= 0,1854 \times \frac{0,05 \text{ kgf}}{0,032354 \text{ mm}^2} \\ &= 88,557 \text{ kg}/\mu\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$= 88,6 \text{ kg/mm}^2$$

Pengujian kekerasan pada setiap spesimen dilakukan sebanyak lima kali pada permukaan spesimen dengan perbedaan masing-masing lokasi pada setiap titik.



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Kekerasan

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai kekerasan material semakin meningkat dengan penambahan waktu proses *anodizing*. Nilai kekerasan VHN pada spesimen *velg racing merk Sprint* hasil *anodizing* sebelum pewarnaan adalah 87,18 VHN, nilai pencelupan spesimen 10 menit meningkat menjadi 87,75 VHN, nilai pencelupan spesimen 15 menit meningkat lagi menjadi 88,52 VHN dan nilai pencelupan spesimen 20 menit 89,06 VHN. Zat pewarna yang terkandung dalam ekstrak kulit buah naga ini menjadikan nilai kekerasan VHN semakin meningkat seiring lama waktu pencelupan pewarna meskipun peningkatannya kurang signifikan. Hal tersebut dikarenakan semakin lama semakin banyaknya pori-pori oksida yang terisi oleh zat warna. Nilai VHN tertinggi pada material hasil *anodizing* dengan lama waktu pencelupan pewarna 20 menit yaitu 89,06 VHN, sedangkan nilai terendah pada spesimen tanpa pewarnaan nilai kekerasan 87,18 VHN. Hasil ini sesuai dengan kajian pustaka penulis dimana pemberian warna hanya berpengaruh kecil pada peningkatan kekerasan permukaan hasil anodisasi, karena zat warna yang digunakan (*dye blue, black and red*) hanya sebatas untuk dekoratif (Dalis Ikbali, dkk 2018)

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, data-data yang didapat dan tujuan penelitian yang diperoleh dari pengaruh penggunaan kulit buah naga sebagai pewarna dan variasi pencelupan pewarna *anodizing* spesimen *velg racing merk Sprint* dengan variasi waktu pencelupan 10 menit, 15 menit dan 20 menit dan elektrolit H_2SO_4 konsentrasi 10% didapat kesimpulan sebagai berikut

- Hasil pewarnaan spesimen *velg racing merk sprint* hasil *anodizing* dengan menggunakan pewarna ekstrak kulit buah naga belum sesuai dengan harapan, warna pada spesimen masih belum menempel sempurna sehingga warna kurang pekat.
- Waktu pencelupan 20 menit merupakan hasil paling bagus dari ketiga variasi waktu yang digunakan.
- Nilai kekerasan VHN pada spesimen *velg racing merk Sprint* hasil *anodizing* sebelum pewarnaan adalah 87,18 kg/mm^2 , pencelupan 10 menit 87,75 kg/mm^2 , pencelupan 15 menit 88,52 kg/mm^2 dan pencelupan 20 menit 89,06 kg/mm^2 . Artinya semakin lama proses perendaman spesimen pada cairan pewarna semakin meningkat nilai kekerasannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anzip, A., 2006. “*Analisis Sifat Mekanik Paduan Aluminium A356.2 Material Velg-Racing Mobil*”. Tugas Akhir S-1, Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Future-Tech, 2014, *Micro Hardness Tester Instruction And Maintenance Manual*, Future-Tech Corp
- Hafizh, A., 2009, *Aluminium Murni dan Paduannya*, Departemen Teknik Pertanian, ITB, Bogor
- Ikbald, Jufriadi, Yuniati (2018), Pengaruh Variasi, Waktu dan Pewarnaan Terhadap Kekerasan Permukaan Pada Proses Anodisasi Alimunium 1100. Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
- Kwartiningsih, E., 2016 *Ekstraksi dan Uji Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Naga Super Merah (Hylocereus costaricensis)*, Prosiding Seminar Nasional, Yogyakarta, 17 Maret
- Sidharta, B.W., 2013, *Pengaruh Konsentrasi Elektrolit dan Waktu Anodasi Terhadap Ketahanan Aus, Kekerasan serta Ketebalan Lapisan Oksida Paduan Aluminium pada Material Piston*, Tesis, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta