

Ekstraksi Zat Warna dari Kulit Manggis dan Pemanfaatannya untuk Pewarna Logam Aluminium Hasil Anodisasi

Agustinus Ngatin dan Edy Wahyu Sri Mulyono

Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Bandung
Jl. Gegerkalong Hilir, Ds Ciwaruga, Bandung
Email: ngatin_agustinus@yahoo.com

ABSTRAK

Pewarnaan pada logam aluminium hasil anodisasi memberikan efek dekoratif dan menjadikan logam tersebut lebih menarik secara visual. Pengambilan zat warna dari kulit manggis dilakukan melalui proses ekstraksi dengan perebusan dalam suatu tangki berpengaduk yang dilengkapi pendingin menggunakan pelarut etanol 96% dengan variasi umpan (kulit manggis) dan pelarut dengan perbandingan (1: 5, 1:10, 1:15, 1:20, 1: 30, dan 1:50) pada suhu 60°C. Dari hasil kondisi optima dan perbandingan umpan dan pelarut dilakukan variasi waktu ekstraksi (30,45,60, 90, dan 120) menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak maksimum diperoleh pada perbandingan umpan dengan pelarut 1:10 pada suhu 60°C dan waktu proses 60 menit yang menghasilkan 2,82 g ekstrak dengan rendemen 14,5%. Ekstrak kulit manggis dimanfaatkan untuk pewarnaan logam aluminium hasil anodisasi memberikan warna kuning sampai coklat yang tahan terhadap panas sampai 100°C selama 30 menit, tetapi tidak tahan terhadap pelarut organik. Berdasarkan foto mikro oksida hasil anodisasi di permukaan logam aluminium merupakan lapisan yang sangat tipis dengan tebal mencapai 12µm.

Kata Kunci

Ekstraksi, kulit manggis, manfaat, pewarna, aluminium hasil anodisasi

1. PENDAHULUAN

Kulit buah manggis mengandung zat warna dan dapat diproduksi menjadi bahan baku pembuatan zat warna alami [1]. Zat warna dari kulit buah manggis merupakan zat warna ungu yang dapat digunakan untuk pewarnaan tekstil. Bahan pewarna alami ini meliputi pigmen yang terbentuk pada proses pemanasan, penyimpanan atau pemrosesan. Beberapa pigmen alami yang banyak terdapat antara lain adalah klorofil, karotenoid, tanin, dan antosianin, yang umumnya tidak cukup stabil terhadap panas, cahaya, dan pH basa. Pewarna alami ini umumnya aman dan tidak menimbulkan efek samping bagi tubuh [2]

Anodisasi merupakan suatu proses pembentukan lapisan oksida di permukaan logam aluminium melalui proses elektrolisis dengan menempatkannya sebagai anoda. Untuk meningkatkan daya tarik dan memberi nilai tambah, logam aluminium hasil anodisasi dapat diberi warna dan tidak semua pewarna sintesis melekat pada permukaan logam tersebut. Oleh karena itu, melalui pemanfaatan zat warna dari kulit buah manggis diharapkan dapat diperoleh lapisan berwarna yang menarik di permukaan logam. Jika hal ini dapat dilakukan, maka akan memberikan nilai tambah pada logam aluminium hasil anodisasi baik secara ekonomis maupun dekoratif.

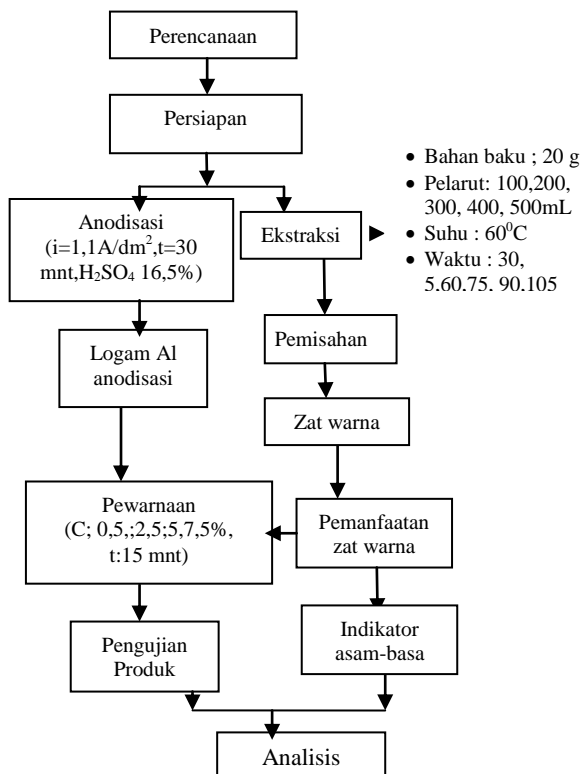
Ekstraksi zat warna antosianin dari kulit manggis yang dilakukan dengan pelarut air dan asam sitrat 5% menghasilkan rendemen 13,995 % yang diaplikasikan

untuk pewarna minuman ringan (*soft drink*) yang bersifat asam [3], menggunakan pelarut etanol 96%, mendapatkan rendemen 24% dan pelarut aseton menghasilkan 13% [4]

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum perbandingan berat kulit manggis dengan pelarut dan berdasarkan hasil pada kondisi ini ditentukan pengaruh waktu proses ekstraksi. Hasil ekstrak dimanfaatkan untuk indikator asam-basa dan pewarna pada logam aluminium hasil anodisasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Proses ekstraksi zat warna dari kulit manggis dilakukan dalam tangki pada suhu 60°C. Proses anodisasi dilakukan pada rapat arus 1,0 A/dm² dengan waktu proses 30 menit dan pewarnaan dilakukan selama 15 menit dengan konsentrasi zat warna 5%. Secara keseluruhan kegiatan penelitian mengikuti diagram alir seperti Gambar 1.



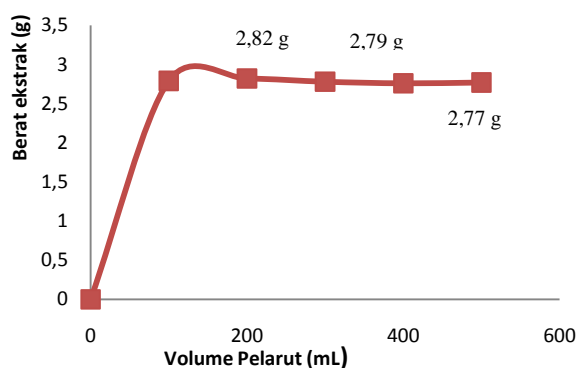
Gambar 1: Diagram alir kegiatan penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan penelitian ini adalah mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan yaitu kulit manggis dikeringkan, dihancurkan menjadi serbuk dengan ukuran lebih kecil dari 0,20 μm . Serbuk ini mempunyai kadar air 15,3%. Ekstraksi dilakukan dengan metode perebusan pada suhu 60°C menggunakan pelarut etanol 96% [6].

3.1 Pengaruh Volume Pelarut

Hasil ekstrak dari variasi volume pelarut ditunjukkan pada Gambar 2.

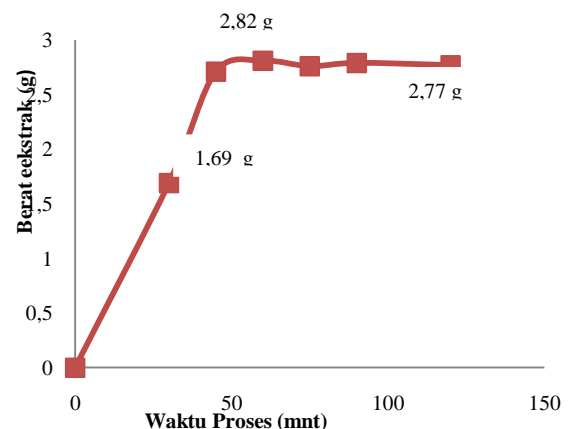


Gambar 2: Pengaruh volume etanol terhadap berat ekstrak

Berdasarkan Gambar 2 ditunjukkan bahwa peningkatan pelarut tidak menghasilkan ekstrak semakin banyak, tetapi pada volume 200 mL etanol 96% atau perbandingan berat per volume 1:10 menghasilkan ekstrak terbanyak yaitu 2,82 gram dan pada penambahan volume pelarut mulai 1:20 sampai dengan sampai 1: 50 menunjukkan hasil ekstrak yang mengalami sedikit penurunan. Hal ini disebabkan dengan penambahan pelarut ada sebagian ekstrak zat warna yang melarut dalam pelarut sehingga produk menunjukkan penurunan. Kondisi volume pelarut 200 mL ditambahkan ke dalam 20 gram serbuk kulit buah manggis atau perbandingan serbuk kulit manggis dengan volume pelarut 1:10 merupakan kondisi optimum dengan efisiensi proses 14,5 %.

3.2 Pengaruh Waktu Proses Ekstraksi

Pengaruh waktu proses terhadap hasil ekstrak ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3: Pengaruh waktu proses terhadap ekstrak

Berdasarkan Gambar 3, hasil ekstrak meningkat mulai waktu proses 30 menit sampai dengan 60 menit (1 jam). Hal ini dapat dijelaskan bahwa semakin meningkat waktu proses berarti semakin lama terjadi kontak antara pelarut dengan zat warna sehingga menghasilkan jumlah ekstrak semakin meningkat. Untuk proses selama 60 menit sampai dengan 105 menit ekstrak zat warna yang dihasilkan berfluktuasi.

3.3 Zat Warna Hasil Ekstraksi

Hasil ekstraksi kulit manggis dengan metode perebusan adalah ekstrak zat warna yang merupakan zat yang larut dalam pelarut yang dipisahkan melalui metode penguapan menggunakan rotavapor. Dengan penguapan ini, ekstrak zat warna dihasilkan dalam bentuk pasta yang masih mengandung pelarut. Ekstrak kulit manggis yang masih berbentuk pasta ini dan serbuk ekstrak zat warna yang telah kering memberikan warna merah coklat.

3.4 Pemanfaatan dan Pengujian Zat Warna Ekstrak

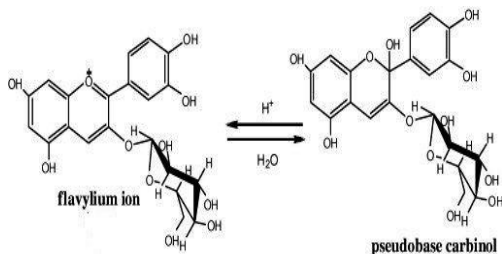
3.4.1 Indikator Asam-Basa

Warna ekstrak kulit manggis dipengaruhi oleh pH larutan, artinya dalam larutan asam ekstrak kulit buah manggis berwarna kuning dan dalam larutan basa berwarna coklat seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Warna ekstrak kulit buah manggis cenderung berbeda-beda dengan variasi pH larutan memberikan warna dari kuning sampai coklat [7]



Gambar 4: Warna ekstrak pada pH 1 -14

Berdasarkan Gambar 4, semakin tinggi pH larutan atau semakin basa larutan, warna larutan ekstrak kulit manggis semakin berwarna coklat. Warna ekstrak kulit manggis dalam larutan basa (pH 13) berwarna coklat [4]. Hal ini disebabkan, karena kestabilan warna *antosianin* atau zat warna pada kulit manggis dipengaruhi oleh pH larutan. Perubahan warna terjadi akibat struktur zat warna pada ekstrak kulit manggis dalam larutan asam dipengaruhi oleh ion H^+ . Ion H^+ ini akan tertarik pada atom Oksigen (O) dan menghasilkan ion flavilium [8] pada kerangka struktur senyawa golongan antosianin (Gambar 5). Dengan adanya perubahan warna pada interval pH tersebut, maka ekstrak kulit manggis dapat digunakan sebagai indikator asam-basa [9] dan perbedaan warnanya ditunjukkan Gambar 4..



Gambar 5: Perubahan struktur rangka senyawa antosianin akibat adanya perubahan pH [8]

3.4.2 Pewarnaan Logam Aluminium Hasil Anodisasi

Berdasarkan konsentrasi zat warna yang digunakan untuk pewarna logam aluminium hasil anodisasi ditunjukkan

bahwa pada konsentrasi zat warna 5% menunjukkan pewarnaan yang baik artinya jelas, merata, dan tebal. Warna yang ditunjukkan adalah warna kuning kecoklatan (kuning keemasan) pada Tabel 1.

Tabel 1: Hasil pewarnaan logam Al hasil anodisasi

Konsentrasi	Tanpa warna	0,5%	2,5%	5%	7,5%
Hasil					
Warna	Kuning muda	Kuning	Kuning - emas	Kuning-emas	Kuning-coklat

Konsentrasi pewarna semakin tinggi menghasilkan warna pada permukaan logam Al semakin berwarna coklat. Hal ini disebabkan kandungan ekstrak yang teradsorpsi pada pori – pori permukaan logam yang terbentuk akibat proses anodisasi semakin banyak atau konsentrasi zat warnanya tinggi, sehingga menghasilkan warna yang lebih coklat atau lebih pekat. Oleh karena itu, dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak tersebut akan membuat larutan pewarna semakin berwarna coklat.

Kulit buah manggis banyak mengandung pektin, tanin katekin, rosin dan mengostin. Tanin yang terdapat pada kulit buah manggis adalah tanin katekin (flavan-3,4-diol) yang tergolong proantosianidin yang dapat bereaksi dengan ion logam menimbulkan warna. Logam dengan senyawa organik (tanin) dapat bereaksi membentuk senyawa kompleks yang melekat di permukaan dengan warna khusus yang indah [7]. Menurut hasil Tabel 1 ditunjukkan bahwa warna yang terbaik berada pada konsentrasi 5% yaitu berwarna kuning keemasan. Jika dibandingkan dengan konsentrasi 2,5% atau 7,5%, pada konsentrasi 5% diperoleh warna yang lebih menarik. Warna yang menarik artinya adalah warna yang merata, tebal dan terang. Warna pada konsentrasi 5% dan 2,5% sama yaitu kuning keemasan, tetapi pada konsentrasi 2,5% mempunyai warna yang kurang merata dan pada konsentrasi 7,5%, mempunyai warna permukaan logam aluminium berwarna coklat tua.

3.5 PENGUJIAN HASIL PEWARNAAN

Pengujian produk pewarnaan pada logam aluminium hasil anodisasi dilakukan dengan pengujian panas, kelarutan dalam pelarut organik, dan foto mikro ketebalan oksida yang terbentuk.




3.5.1 Pengaruh suhu pemanasan

Pengujian panas dilakukan pada produk pewarnaan untuk konsentrasi pewarna 5% dimasukkan ke dalam *oven*. Hasilnya adalah warna permukaan logam tidak berubah pada kondisi suhu kamar dan pada suhu sampai 100 °C menjadi lebih coklat. Hal ini disebabkan pada pengujian panas dengan suhu yang semakin tinggi mengakibatkan warna menjadi semakin teradsorpsi pada pori-pori di permukaan logam dan suhu semakin tinggi menyebabkan pori-pori semakin rapat (kecil), sehingga warna permukaan logam tampak menjadi lebih coklat. Warna yang diaplikasikan pada lapisan hasil anodisasi tahan terhadap sinar ultraviolet sehingga tidak mudah pudar [10]. Pewarnaan pada logam aluminium hasil anodisasi mempunyai keunggulan yaitu stabil terhadap perubahan warna, usia pakai lebih lama, mudah perawatan, serta dari sudut estetika lebih cerah dan menarik [11]

3.5.2 Pengaruh waktu Pemanasan

100°C. Hasil pengujian panas pada suhu 100 °C dengan variasi waktu pemanasan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2: Hasil pengujian waktu pemanasan

Waktu pemanasan (menit)	0	15	30
Hasil			
Warna	Kuning	Coklat-emas	Coklat-pekat

Berdasarkan Tabel 2 warna pada logam aluminium hasil anodisasi berubah setelah dilakukan pemanasan dengan waktu 15 dan 30 menit yaitu warna kuning di permukaan logam semakin coklat. Hal ini terjadi karena logam dipanaskan pada suhu 100°C, sehingga zat warna menjadi semakin teradsorpsi dan pori-pori permukaan semakin rapat (kecil) dan warna menjadi lebih coklat. Pada proses pemanasan dengan waktu 15 dan 30 menit perubahan warna permukaan logam tidak terjadi, sehingga warna permukaan logam tetap berwarna coklat. Hal tersebut menunjukkan bahwa pewarnaan logam aluminium proses anodisasi mempunyai umur warna lebih lama, tahan terhadap panas, dan lebih menarik [11]

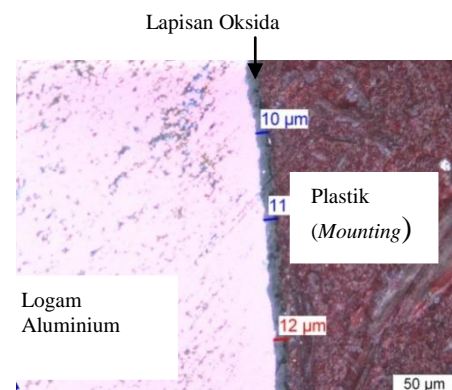
3.5.3 Pengaruh pelarut organik

Uji ketahanan zat warna yang teradsorpsi ke dalam lapisan oksida di permukaan logam aluminium proses anodisasi dilakukan dalam larutan aseton selama 24 jam setelah logam dipanaskan dalam oven selama 1 jam. Hasil pengujian pelarutan ditunjukkan bahwa pewarna dari

ekstrak kulit manggis untuk pewarna logam aluminium hasil anodisasi sedikit larut dalam pelarut organik (aseton). Hal ini diakibatkan ekstrak kulit manggis mengandung senyawa organik yang mempunyai rumus struktur ditunjukkan pada Gambar 5, yang bersifat sedikit polar dan aseton juga bersifat sedikit polar, sehingga pewarna ekstrak dapat larut dalam pelarut aseton dan menyebabkan warna menjadi menjadi agak kuning. Pelarut organik dapat melarutkan senyawa organik akibat mempunyai struktur yang sama dan berikatan kovalen [9]. Dengan demikian, ekstrak kulit manggis dapat digunakan sebagai pewarna logam aluminium hasil anodisasi tetapi tidak tahan (sedikit larut) dalam pelarut organik.

3.5.4 Pengukuran ketebalan lapisan oksida

Ketebalan lapisan oksida di permukaan logam aluminium proses anodisasi diukur berdasarkan foto mikro penampang melintang dengan perbesaran 20x. Hasil foto mikro ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6: Foto Mikro lapisan oksida hasil anodisasi

Pada Gambar 6 ditunjukkan bahwa ketebalan lapisan oksida berdasarkan foto mikro penampang melintang logam aluminium hasil anodisasi rata – rata adalah 11 µm. Lapisan oksida di permukaan logam dapat mencapai 15-20 µm [12]. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembentukan lapisan oksida dipengaruhi oleh kondisi proses yaitu waktu proses, konsentrasi larutan asam sulfat, penambahan oksigen dari luar, arus yang mengalir, dan luas penampang [12]. Ketebalan lapisan di sisi lebih tebal daripada di bagian dalam. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme pembentukan oksida dimulai dari sisi tepi logam. Hal ini disebabkan di bagian sisi mempunyai struktur yang lebih mudah dioksidasi untuk membentuk oksida. Lapisan oksida ini menyatu dengan logam dasar aluminium, sehingga mempunyai ikatan yang kuat dibandingkan proses coating yang lain dan tidak dapat terkelupas [10] dan komposisi lapisan di permukaan logam adalah Al, Al₂O₃ yang berfungsi melindungi logam terhadap korosi, dan Al₂O₃ xH₂O yang berpori [12]. Lapisan oksida hidrat yang berpori ini memberikan reaksi sekunder seperti pewarnaan [10]

atau memudahkan zat warna organik maupun anorganik dapat dengan mudah teradsorpsi di permukaan logam aluminium hasil anodisasi. Dengan lapisan oksida yang menyatu dengan logam dasar di permukaan logam aluminium, maka proses anodisasi dan pewarnaan dapat mengubah permukaan logam menjadi lebih andal tahan terhadap korosi dan lebih menarik /dekoratif [11].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat dibuat kesimpulan bahwa kondisi optimum proses ekstraksi pengambilan ekstrak dari kulit manggis dicapai pada perbandingan serbuk kulit manggis terhadap etanol adalah 1: 10 dalam berat per volume, dengan waktu proses 60 menit dan suhu 60°C menghasilkan ekstrak sekitar 2,82 gram dengan rendemen 14,5%. Ekstrak kulit manggis dapat digunakan sebagai indikator asam-basa yaitu dalam larutan asam berwarna kuning dan dalam larutan basa berwarna coklat. Ekstrak kulit manggis dapat digunakan untuk pewarna logam aluminium hasil anodisasi menghasilkan warna kuning keemasan sampai coklat dan tahan terhadap panas pada suhu 100°C selama 30 menit, sedikit larut dalam pelarut organik, dan tebal lapisan oksida yang mengabsorpsi zat warna sekitar 11 µm.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat dilakukan beberapa saran yaitu proses ekstraksi kulit manggis dengan metode perebusan menggunakan pelarut etanol 96% menghasilkan rendemen 14,5%, maka untuk menaikkan rendemen perlukan ditambahkan asam untuk menaikkan tingkat kepolaran air. Ekstrak kulit manggis digunakan sebagai pewarna sebaiknya memakai pelarut organik dan pada pH asam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dari dana Program Penelitian Hibah Bersaing dengan No. Kontrak: 333.13/PL1.R5/PL/2013. Tim penelitian ini mengucapkan terima kasih kepada M.Aliyudin, Rio d, dan Fajar yang telah membantu dalam pengambilan data untuk penelitian ini, antara lain Dit.Litabmas Direktorat Jendral Pendidikan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Macklin, Boy (2008). *Pemanfaatan kulit Buah manggis untuk dijadikan Bahan Pewarna Alami*. Ekologi Industri, Teknologi Pengrlolaan Limbah.
- [2] Endang K,dkk, (2009), *Zat Pewarna Alami Tekstil dari kulit Buah Manggis*, Equilibrium, Vol 8, No.1.
- [3] Masparay, (2010). *Kulit Buah Manggis sebagai Bahan Pewarna Alami*, [Http://www.gerbang pertanian.com](http://www.gerbang pertanian.com).
- [4] Ulfah, Fadlilah (2007), *Ekstraksi dan Karakteristik Zat Warna dari Kulit Buah Manggis (Garcinia*

MangostonaL) serta Uji Potensinya sebagai Pewarna Tekstil.

- [5] Guenter, E, (1987), *Minyak Atsiri*, Jilid,1, UI Press, Jakarta.
- [6] Krisanda, Anggi, (2010), *Isolasi zat warna kulit buah menggunakan pelarut etanol* (Tugas Akhir), Jurusan Teknik Kimia, Polban.
- [7] Mudjijono, (2010), *Pewarna Logam*, Kimia Terapan bagi masyarakat, diakses tanggal 10 Oktober 2013.
- [8] Castañeda-Ovando dkk. (2009), *Chemical studies of anthocyanins: A review*, Food Chemistry No 113, hlm. 859–871.
- [9] Fessenden, (1982), *Kimia Organik*, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- [10] Widodo Agus, (2012), *Anodizing Pewarnaan Aluminium*.
- [11] Amir, (2012), *Anodizing-Aluminium-Pewarnaan-aluminium*, Mahmud Kimia, <http://mahmudkimia.blogspot.com> diakses tanggal 5 Oktober 2013.
- [12] Canning, (1982), *Canning The Handbook Electroplating*, London.