

**EKSTRAKSI ZAT WARNA ALAMI CAMPURAN BIJI PINANG, DAUN SIRIH, GAMBIR
DAN PENGARUH PENAMBAHAN KMnO_4 TERHADAP
PEWARNAAN KAYU JENIS ALBASIA**

N. W. Bogoriani

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai ekstraksi zat warna alami campuran buah pinang, daun sirih, gambir dan pengaruh penambahan KMnO_4 terhadap pewarnaan kayu jenis albasia. Ekstraksi campuran zat warna dilakukan dengan cara pemanasan selama 2 jam dalam pelarut air. Masing-masing sampel daun sirih, buah pinang dan gambir direfluks sebanyak 10,00 gram dan diperoleh rendemen daun sirih 28,60%, biji pinang 40,10% dan gambir 30,20%. Berdasarkan uji fitokimia ekstrak daun sirih mengandung flavonoid, tanin dan karotenoid, sedangkan ekstrak buah pinang dan gambir mengandung flavonoid dan tanin.

Hasil penelitian menunjukkan massa optimum campuran sebesar 0,2047 pada perbandingan daun sirih-buah pinang-gambir 10;10;5 dengan massa KMnO_4 0,25 gram. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan KMnO_4 memperkuat ikatan yang terbentuk antara zat warna dengan serat kayu, dan mempertajam warna yang dihasilkan. Hal ini dibuktikan dengan uji ketahanan warna menggunakan air deterjen 1% yang direndam selama 15 menit. Untuk zat warna yang tanpa KMnO_4 mudah luntur, sedangkan zat warna dengan KMnO_4 tidak mudah luntur. Warna yang dihasilkan setelah proses pewarnaan dengan KMnO_4 bervariasi yaitu dari coklat kemerahan, coklat sampai coklat tua.

Kata kunci : biji pinang, daun sirih, gambir, refluks, KMnO_4

ABSTRACT

The research about extraction of natural dyes from the mixtures of areca nut, betel leaf, gambier, and the effect of addition of KMnO_4 towards surface coloration of albasia wood (*Paraserianthes falcataria*) was carried out. The extraction of mixture of natural dye was conducted by heating in water for two hours. 10,00 gram of each samples of betel leaf, areca nut, and gambier were refluxed and resulted in 28,60%, 40,10%, and 30,20% respectively. According to fitochemical test, the betel leaf extract contain flavonoid, tannin, and carotenoid, whereas the areca nut and gambier extracts contain flavonoid and tannin.

The optimum mass ratio and mass of KMnO_4 for coloration were resulted in optimum mass 10:10:5 and 0,25 gram respectively. This showed that the addition of KMnO_4 strengthen the bond between dye and wood fiber and sharpen the resulted color. This was proven by color endurance test by soaking the object in 1% of detergent water for 15 minutes. The dye without KMnO_4 was easy to fade out, whereas the dye with KMnO_4 was more resistant. The resulted color varies from reddish brown, brown, to deep brown.

Keywords : areca nut, betel leaf, gambier, reflux, KMnO_4

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam hayati, baik sumber hewani maupun nabati. Hal ini didukung oleh keadaan geografis Indonesia yang beriklim tropis

dengan curah hujan rata-rata tinggi sepanjang tahun. Indonesia terkenal dengan kekayaan keanekaragaman tumbuh-tumbuhannya terutama hasil hutan yaitu kayu. Penggunaan kayu tidak terbatas untuk peralatan rumah tangga (interior) saja, tetapi digunakan juga untuk eksterior,

misalnya untuk membuat jembatan. Sedangkan dengan warna dan corak yang dekoratif, beberapa jenis kayu digunakan untuk membuat benda-benda yang bernilai seni tinggi seperti ukir-ukiran dan patung (Herawati, 2005).

Kayu memiliki nilai dekoratif yang tinggi disebabkan oleh warna, macam serat dan corak di dalam kayu. Mebel yang terbuat dari kayu biasanya diberi warna transparan untuk menampilkan keindahan alaminya, sedangkan mebel atau peralatan lain yang terbuat dari kayu yang tidak memiliki warna dan corak yang menarik akan diberi warna tertentu sehingga menghasilkan tampilan warna yang lebih menarik (Herawati, 2005). Salah satu contoh kayu yang tidak memiliki warna dan corak yang menarik yaitu kayu albasia. Meskipun demikian, kayu albasia sangat bernilai ekonomis tinggi karena harganya murah dan sifat kayunya yang mudah dibentuk sehingga masyarakat kebanyakan menggunakan kayu albasia untuk keperluan barang-barang seni dan untuk bangunan (Anonim, 2008).

Berkaitan dengan penciptaan pewarnaan sebuah permukaan bidang interior (kayu), bagian-bagian dari tumbuhan memiliki potensi yang relatif besar untuk dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Setiap tanaman dapat merupakan sumber zat pewarna alami karena mengandung pigmen alam. Potensi sumber zat pewarna alami ditentukan oleh intensitas warna yang dihasilkan serta bergantung pada jenis *coloring matter* yang ada. *Coloring matter* adalah substansi yang menentukan arah warna zat warna alam, merupakan senyawa organik yang terkandung dalam sumber zat warna alam tersebut. Zat pewarna alam ini terdapat pada bagian-bagian tumbuhan seperti daun, batang, kulit batang, bunga, buah, akar, getah dan sebagainya, dengan kadar dan jenis *coloring matter* yang bervariasi. Seluruh bagian dari tumbuh-tumbuhan pada dasarnya memiliki zat pewarna yang dapat digunakan sebagai pewarna pada kain untuk interior ataupun digunakan sebagai pewarna alam pada perabot-perabot interior serta elemen interior lainnya secara langsung atau digunakan bersama-sama dengan produk material lain yang berbahan dasar kimia (Setiawan, 2003).

Zat warna alam mempunyai kelemahan yaitu tidak semua zat warna dapat langsung

mewarnai serat kayu, karena berdasarkan pemakaiannya Van Croft membagi zat warna menjadi dua yaitu, zat warna substantif dan zat warna ajektif. Pada umumnya zat warna alam yang bersifat ajektif memerlukan zat-zat pembantu baik yang bersifat asam, basa dan garam, supaya dapat mewarnai serat kayu (Manurung, dkk.,2004). Zat pembantu (mordan) berfungsi sebagai zat yang dapat memutuskan ikatan dari gugus fungsi reaktif pada zat warna sehingga menjadi tidak reaktif. Gugus yang tidak reaktif ini kemudian bereaksi dengan gugus -OH dari selulosa yang merupakan komponen utama yang terdapat pada serat kayu, sehingga terbentuk ikatan primer kovalen antara gugus yang terdapat pada serat kayu dengan zat warna alam. Ikatan primer kovalen merupakan ikatan pseudo ester atau eter (Manurung, 2004). Berdasarkan literatur dikatakan bahwa dengan penambahan zat pembantu (mordant) yang berbeda akan menghasilkan warna serat yang berbeda-beda (Anonim, 2009).

Campuran zat pewarna alami yang akan digunakan untuk pewarna permukaan kayu pada penelitian ini adalah buah pinang, daun sirih dan gambir. Dalam kehidupan sehari-hari para orang tua mengunyah ketiga bahan tersebut, hal ini diyakini dapat menguatkan akar gigi dan warna dari hasil kunyahan yang diperoleh yaitu warna coklat kemerahan.

Menurut penelitian Bogorani (2008) campuran zat warna alam dari gambir, daun sirih dan buah pinang ternyata menghasilkan warna coklat muda-coklat kemerahan pada serat kayu akasia, dimana zat pembantu yang digunakan yaitu kapur sirih (CaCO_3), tanpa adanya kapur sirih zat warna tidak mampu mewarnai serat permukaan kayu.

Berdasarkan uraian tentang kekurangan kayu albasia yang tidak mempunyai warna dan corak menarik, tetapi mempunyai keuntungan yaitu kayu albasia sangat bernilai ekonomis tinggi. Zat pembantu yang dicampurkan pada zat warna alam dalam penelitian ini adalah Kalium Permanganat (KMnO_4). Kalium Permanganat (KMnO_4) digunakan karena merupakan suatu garam dan bersifat oksidator kuat yang dapat mengoksidasi gugus-gugus dari zat warna sehingga hasil oksidasi dapat bereaksi dengan gugus-gugus yang terdapat pada serat

kayu. Perlakuan zat warna alam dengan penambahan zat pembantu KMnO_4 yang bervariasi kemungkinan dapat meningkatkan ketajaman warna yang dihasilkan, karena gugus-gugus tidak reaktif pada zat warna lebih banyak sehingga dapat meningkatkan kemampuan melekatnya zat warna alam pada permukaan serat kayu lebih besar. Untuk itu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan zat pembantu (KMnO_4) pada zat pewarna alami terhadap permukaan serat kayu albasia.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk KMnO_4 , Asam sulfat pekat (H_2SO_4), Asam klorida pekat (HCl), serbuk magnesium, FeCl_3 1%, etanol (p.a), air deterjen 1% dan aquades, serbuk biji pinang, serbuk daun sirih, serbuk gambir, dan kayu albasia.

Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, kertas saring, pisau, blender, ayakan, corong, batang pengaduk, spatula, pipet tetes, gelas beker, tempat sampel, botol semprot, penangas listrik, seperangkat alat refluks, stopwatch.

Cara Kerja

Ekstraksi zat warna alam

Zat warna alam (daun sirih, buah pinang dan gambir) dibuat dengan perbandingan yang bervariasi seperti Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan buah pinang, daun sirih, dan gambir

| Kode | Perbandingan (g) | | |
|------|------------------|-------------|--------|
| | Daun sirih | Buah pinang | Gambir |
| I | 10 | 10 | 10 |
| II | 10 | 10 | 5 |
| III | 10 | 5 | 5 |
| IV | 5 | 10 | 10 |
| V | 5 | 5 | 10 |
| VI | 10 | 5 | 10 |
| VII | 5 | 10 | 5 |

Masing-masing campuran ditambahkan aquades sebanyak 300 mL untuk kode perbandingan I, 250 mL untuk kode perbandingan II, IV, VI dan 200 mL untuk kode perbandingan III, V, VII. Masing-masing campuran dipanaskan dalam beker gelas \pm 2 jam. Setelah dingin, ekstrak disaring.

Penentuan rendemen zat warna buah pinang, daun sirih, gambir

Sebanyak 10,00 g buah pinang ditambahkan aquades sebanyak 100 mL. Kemudian direfluks \pm selama 2 jam. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* sehingga didapat ekstrak pekat kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya. Ekstrak pekat yang diperoleh kemudian diuji tanin, flavonoid, dan karotenoid dengan reaksi warna. Dengan cara yang sama seperti di atas dilakukan pada daun sirih dan gambir.

Penentuan massa optimum campuran zat warna alam yang teradsorpsi dengan pengaruh penambahan KMnO_4 yang bervariasi pada permukaan kayu albasia

Ekstrak zat warna alam ditambahkan KMnO_4 dengan massa yang bervariasi yaitu: 0,25 g; 0,5 g; dan 1,00 g kemudian dipanaskan selama 30 menit sambil diaduk, kemudian didinginkan. Kayu albasia (kayu I_4 ; I_5 dan I_6) yang sudah diampas, dicelupkan dan direndam selama 15 menit pada campuran zat warna yang berisi KMnO_4 , selanjutnya kayu tersebut dikeringkan. Kayu yang sudah kering ditimbang, warna dari permukaan kayu diamati, dicatat massa KMnO_4 optimum yang menghasilkan adsorpsi zat warna maksimum pada permukaan kayu albasia dan diuji daya tahan warna pada kayu.

Uji ketahanan zat warna pada permukaan kayu

Kayu berwarna yang sudah kering dilakukan perlakuan sebagai berikut: untuk uji daya tahan, masing-masing kayu diberi perlakuan, kayu I_3 tidak direndam dengan air deterjen 1% (kontrol), kayu I_1 ; I_2 direndam dengan air deterjen 1% selama 15 menit. Selanjutnya dilakukan pengamatan pada warna

kayu dan massanya ditimbang untuk mengetahui jumlah massa yang berkurang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Daun Sirih, Buah Pinang dan Gambir

Sampel serbuk daun sirih, buah pinang dan gambir yang masing-masing digunakan sebanyak 10,00 g diekstraksi dengan cara refluks selama 2 jam menggunakan 100 mL pelarut air, dimana proses refluks dilakukan 3 kali ulangan. Ekstrak yang diperoleh disaring dan dievaporasi, sehingga menghasilkan ekstrak kering. Rendemen dari masing-masing ekstrak kering dihitung, untuk mengetahui berapa banyak zat warna yang terkandung pada sampel. Rendemen dari ketiga sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan rendemen

| Hasil Pengamatan | Daun Sirih | Buah Pinang | Gambir |
|-------------------|------------|-------------|------------|
| Berat awal (g) | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Berat ekstrak (g) | 2,86 | 4,01 | 3,02 |
| Rendemen (%) | 28,60 | 40,10 | 30,20 |
| Warna ekstrak | coklat | merah bata | merah bata |

Berdasarkan data hasil perhitungan rendemen masing-masing ekstrak pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih mempunyai rendemen sebanyak 28,60%, buah pinang 40,10%, dan gambir 30,20%. Hal ini berarti ketiga sampel mempunyai zat warna yang cukup banyak dalam 10,00 g sampel.

Untuk mengetahui kandungan zat warna pada masing-masing ekstrak sampel maka dilakukan uji fitokimia.

Uji Fitokimia Ekstrak Buah Pinang, Daun Sirih dan Gambir

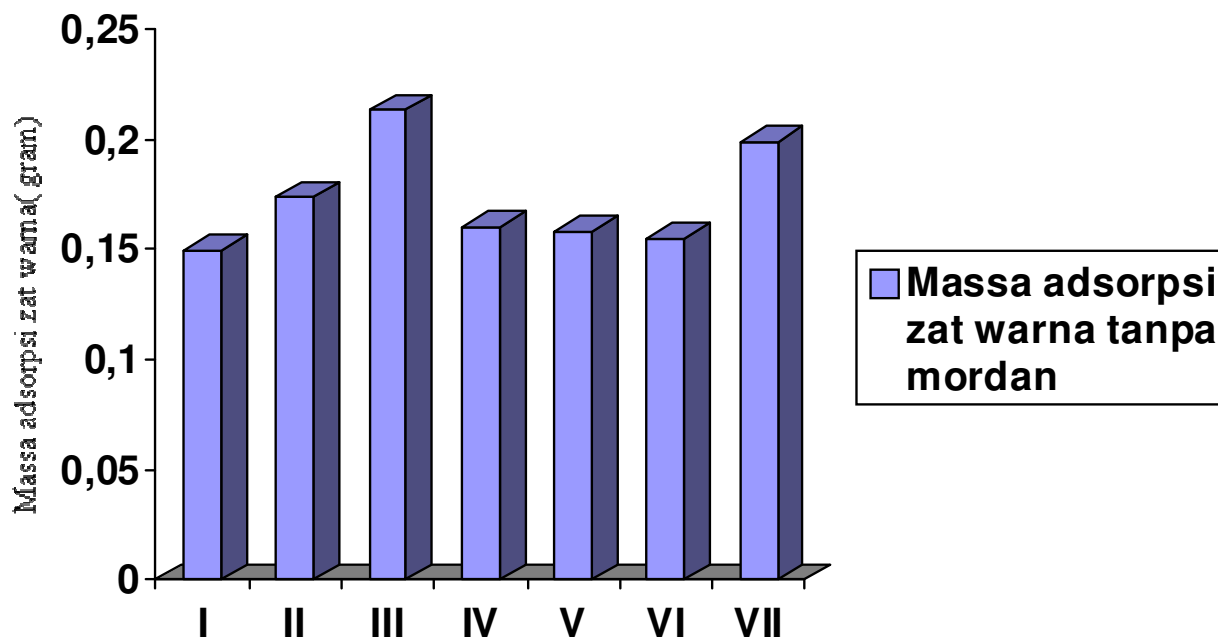
Untuk mengetahui kandungan zat warna dari tiap-tiap sampel maka dilakukan uji fitokimia pada masing-masing ekstrak sampel.

Berdasarkan data hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih mengandung flavonoid, tanin dan karotenoid sedangkan ekstrak buah pinang dan gambir mengandung tanin dan flavonoid. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga ekstrak tersebut mengandung zat warna alam yang sangat berpotensi sebagai zat warna. Oleh karena itu ketiga ekstrak dicampur kemudian diaplikasikan untuk mewarnai kayu albasia.

Massa Campuran Zat Warna Alam yang Teradsorpsi pada Permukaan Kayu Albasia

Campuran zat warna dengan perbandingan pada Tabel 1 diekstraksi selama 2 jam dengan cara pemanasan dalam beker gelas, kemudian disaring sehingga diperoleh campuran ekstrak zat warna yang akan digunakan untuk mewarnai kayu. Kayu albasia yang digunakan berukuran 5x4x1cm dan berwarna krem yang permukaannya sudah di amplas, kemudian ditimbang massanya sebelum diwarnai (dapat dilihat pada Tabel 3.). Hal ini bertujuan untuk mengetahui besarnya penyerapan zat warna oleh kayu albasia sehingga setelah proses pewarnaan kayu ditimbang kembali. Proses perendaman kayu albasia dengan campuran zat warna dilakukan selama 15 menit.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua perbandingan campuran zat warna mampu terserap pada serat kayu. Hal ini terlihat dari massa adsorpsi zat warna yang dihasilkan pada masing-masing kayu albasia dan dapat digambarkan seperti Gambar 1. Proses adsorpsi yang terjadi kemungkinan karena gugus OH⁻ dari selulosa yang terdapat dalam serat kayu mampu membentuk ikatan hidrogen dengan gugus OH⁻ yang berasal dari zat warna. Ikatan hidrogen yang terbentuk bersifat lemah dan mudah putus. Hal ini terlihat setelah dilakukan uji ketahanan dengan cara direndam dalam air deterjen 1%, zat warna yang terikat pada kayu menjadi luntur. Berdasarkan literatur ikatan yang lemah dan mudah putus menunjukkan terbentuknya ikatan secara fisika (Sukardjo, 1985; Osipow, 1962).



Gambar 1. Diagram massa campuran zat warna alam yang teradsorpsi pada kayu albasia

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan adsorpsi/penyerapan maksimum terjadi pada perbandingan daun sirih-biji pinang-gambir 10:5:5 yaitu $0,2134 \pm 0,0134$ dalam waktu 15 menit perendaman, sedangkan adsorpsi / penyerapan paling kecil yaitu $0,1497 \pm 0,0092$ dengan perbandingan campuran zat warna antara daun sirih-buah pinang-gambir 10:10:10. Dilihat dari warna yang dihasilkan pada masing-masing kayu dengan perbandingan ekstrak yang berbeda diperoleh perubahan warna yang tidak signifikan yaitu semua kayu berwarna coklat muda, seperti terlihat pada Gambar 1. Untuk memperjelas warna yang ditampakkan pada kayu albasia serta memperkuat ikatan antara zat warna dengan serat kayu sehingga pada campuran zat warna perlu ditambahkan zat pembantu (mordan) KMnO_4 .

Penentuan Massa Optimum Campuran Zat Warna Alam yang Teradsorpsi dengan Pengaruh Penambahan KMnO_4 yang Bervariasi pada Permukaan Kayu Albasia

Campuran zat warna dengan perbandingan pada Tabel 3 diekstraksi selama 2 jam dengan cara pemanasan dalam beker gelas, kemudian disaring sehingga diperoleh campuran ekstrak zat warna dan ditambahkan KMnO_4 dengan variasi 0,25 g; 0,50 g dan 1,00 g, lalu dipanaskan selama 30 menit. Ekstrak zat warna yang mengandung KMnO_4 kemudian digunakan untuk mewarnai kayu. Kayu albasia yang digunakan berukuran 5x4x1cm yang permukaannya sudah diampelas, kemudian ditimbang massanya sebelum diwarnai Hal ini bertujuan untuk mengetahui besarnya penyerapan/adsorpsi campuran zat warna dengan pengaruh penambahan mordan (KMnO_4) yang bervariasi oleh kayu albasia sehingga setelah proses pewarnaan, kayu ditimbang kembali. Kayu albasia yang sudah diwarnai dengan cara direndam selama 15 menit dengan ekstrak zat warna yang bercampur dengan KMnO_4 yang bervariasi dan besarnya adsorpsi zat warna yang dihasilkan oleh kayu albasia dengan pengaruh penambahan KMnO_4 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil pengamatan massa campuran zat warna alam dengan KMnO_4 bervariasi 0.25 g; 0.50 g dan 1.00 g selama 15 menit perendaman

| Perbandingan daun sirih-buah pinang- gambir (g) | Kode | Massa Kayu Sebelum pewarnaan (g) | Massa KMnO_4 (g) | Massa Kayu Setelah Pewarnaan (g) | Besarnya Adsorpsi Serat Kayu (g) | Adsorpsi Rata-rata (g) | Penampakan Warna pada Permukaan Kayu |
|---|-------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 10:10:10 (I) | I _{.4} | 7,6405 | 0,25 | 7,7903 | 0,1498 | 0,1462 | coklat kemerahan |
| | I _{.5} | 6,9420 | | 7,0840 | 0,1420 | ± | |
| | I _{.6} | 7,5035 | | 7,6503 | 0,1468 | 0,0039 | |
| 10:10:5 (II) | II _{.4} | 9,9205 | 0,25 | 10,1339 | 0,2134 | 0,2047 | coklat kemerahan |
| | II _{.5} | 7,3602 | | 7,5750 | 0,2148 | ± | |
| | II _{.6} | 8,6505 | | 8,8365 | 0,1860 | 0,0162 | |
| 10:5:5 (III) | III _{.4} | 9,9223 | 0,25 | 10,0969 | 0,1746 | 0,1476± | coklat kemerahan |
| | III _{.5} | 7,1956 | | 7,3292 | 0,1336 | 0,0234 | |
| | III _{.6} | 8,3556 | | 8,4902 | 0,1346 | | |
| 5:10:10 (IV) | IV _{.4} | 7,3275 | 0,25 | 7,4674 | 0,1399 | 0,1393 | coklat kemerahan |
| | IV _{.5} | 7,5715 | | 7,7122 | 0,1407 | ± | |
| | IV _{.6} | 7,8532 | | 7,9905 | 0,1373 | 0,0018 | |
| 5:5:10 (V) | V _{.4} | 10,0215 | 0,25 | 10,1823 | 0,1608 | 0,1464 | coklat kemerahan |
| | V _{.5} | 7,5310 | | 7,6632 | 0,1322 | ± | |
| | V _{.6} | 8,2540 | | 8,4002 | 0,1462 | 0,0143 | |
| 10:5:10 (VI) | VI _{.4} | 10,1901 | 0,25 | 10,3463 | 0,1562 | 0,1476 | coklat kemerahan |
| | VI _{.5} | 7,4113 | | 7,5484 | 0,1371 | ± | |
| | VI _{.6} | 8,0215 | | 8,1712 | 0,1497 | 0,0097 | |
| 5:10:5 (VII) | VII _{.4} | 10,2714 | 0,25 | 10,4663 | 0,1951 | 0,1842 | coklat |
| | VII _{.5} | 9,9506 | | 10,1268 | 0,1762 | ± | |
| | VII _{.6} | 9,4502 | | 9,6315 | 0,1813 | 0,0098 | |
| 10:10:10 (I) | I _{.7} | 8,9303 | 0,50 | 9,0635 | 0,1332 | 0,1359 | coklat kemerahan |
| | I _{.8} | 7,4214 | | 7,5646 | 0,1432 | ± | |
| | I _{.9} | 7,7852 | | 7,9165 | 0,1313 | 0,0064 | |
| 10:10:5 (II) | II _{.7} | 7,6202 | 0,50 | 7,8227 | 0,2005 | 0,1905 | coklat kemerahan |
| | II _{.8} | 7,2215 | | 7,4027 | 0,1812 | ± | |
| | II _{.9} | 7,5621 | | 7,7520 | 0,1899 | 0,0096 | |
| 10:5:5 (III) | III _{.7} | 9,9903 | 0,50 | 10,1622 | 0,1719 | 0,1669 | coklat |
| | III _{.8} | 7,4710 | | 7,6297 | 0,1587 | ± | |
| | III _{.9} | 7,4501 | | 7,6203 | 0,1702 | 0,0072 | |
| 5:10:10 (IV) | IV _{.7} | 8,5810 | 0,50 | 8,7595 | 0,1785 | 0,1662 | coklat kemerahan |
| | IV _{.8} | 8,3102 | | 8,4693 | 0,1591 | ± | |
| | IV _{.9} | 8,8900 | | 9,0510 | 0,1610 | 0,0106 | |
| 5:5:10 (V) | V _{.7} | 7,5835 | 0,50 | 7,7043 | 0,1208 | 0,1206 | coklat kemerahan |
| | V _{.8} | 7,0525 | | 7,1888 | 0,1363 | ± | |
| | V _{.9} | 7,4502 | | 7,5712 | 0,1210 | 0,0088 | |
| 10:5:10 (VI) | VI _{.7} | 7,5401 | 0,50 | 7,6927 | 0,1526 | 0,1599 | coklat |
| | VI _{.8} | 8,6805 | | 8,8546 | 0,1741 | ± | |
| | VI _{.9} | 8,8420 | | 8,9950 | 0,1530 | 0,0122 | |
| 5:10:5 (VII) | VII _{.7} | 7,1115 | 0,50 | 7,2640 | 0,1525 | 0,1881 | coklat kemerahan |
| | VII _{.8} | 9,7613 | | 9,9920 | 0,2307 | ± | |
| | VII _{.9} | 8,3225 | | 8,5035 | 0,1810 | 0,0396 | |

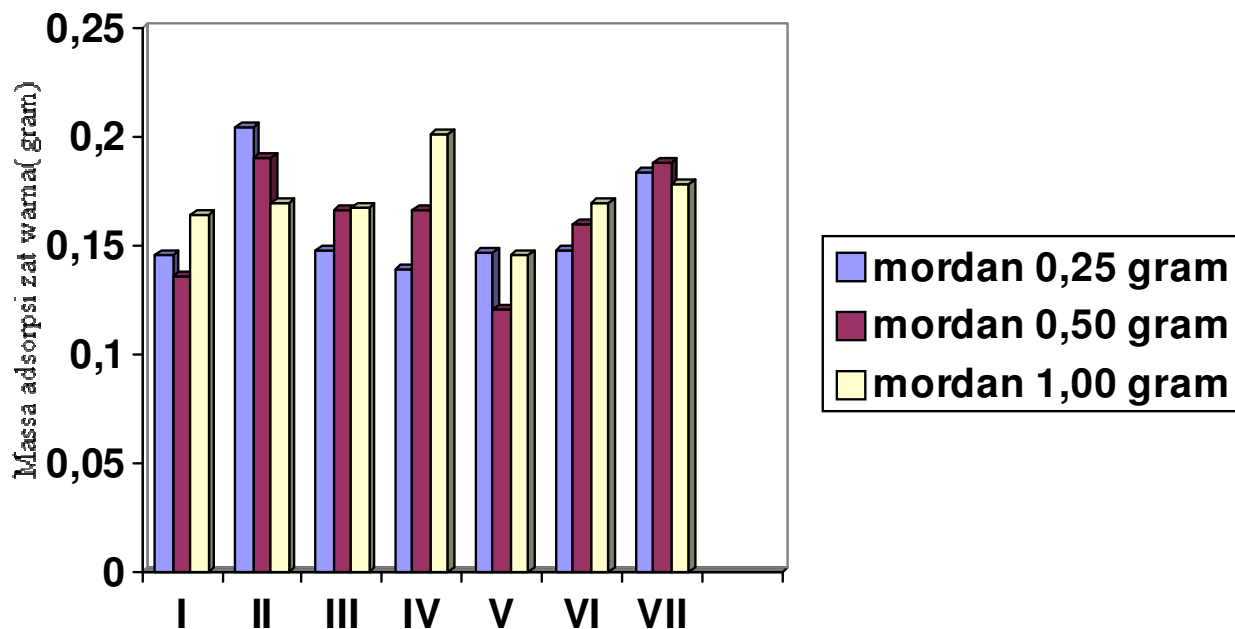
Lanjutan Tabel 3

| Perbandingan daun sirih-buah pinang- gambir (g) | Kode | Massa Kayu Sebelum pewarnaan (g) | Massa $KMnO_4$ (g) | Massa Kayu Setelah Pewarnaan (g) | Besarnya Adsorpsi Serat Kayu (g) | Adsorpsi Rata-rata (g) | Penampakan Warna pada Permukaan Kayu |
|--|--------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 10:10:10 (I) | I. ₁₀ | 8,4605 | 1,00 | 8,6214 | 0,1609 | 0,1646 | coklat tua |
| | I. ₁₁ | 8,0607 | | 8,2256 | 0,1649 | ± | |
| | I. ₁₂ | 8,5420 | | 8,7101 | 0,1681 | 0,0036 | |
| 10:10:5 (II) | II. ₁₀ | 8,2245 | 1,00 | 8,4366 | 0,2121 | 0,1694 | coklat tua |
| | II. ₁₁ | 9,8601 | | 9,9965 | 0,1364 | ± | |
| | II. ₁₂ | 8,5605 | | 8,7203 | 0,1598 | 0,0388 | |
| 10:5:5 (III) | III. ₁₀ | 8,5612 | 1,00 | 8,7180 | 0,1568 | 0,1676 | coklat tua |
| | III. ₁₁ | 7,2010 | | 7,3890 | 0,1880 | ± | |
| | III. ₁₂ | 7,8745 | | 8,0325 | 0,1580 | 0,0176 | |
| 5:10:10 (IV) | IV. ₁₀ | 7,2450 | 1,00 | 7,4370 | 0,1920 | 0,2014 | coklat kemerahan |
| | IV. ₁₁ | 10,3649 | | 10,5933 | 0,2284 | ± | |
| | IV. ₁₂ | 8,9105 | | 9,0945 | 0,1840 | 0,0236 | |
| 5:5:10 (V) | V. ₁₀ | 7,7714 | 1,00 | 7,9127 | 0,1413 | 0,1456 | coklat |
| | V. ₁₁ | 7,9715 | | 8,1239 | 0,1524 | ± | |
| | V. ₁₂ | 7,2118 | | 7,3550 | 0,1432 | 0,0059 | |
| 10:5:10 (VI) | VI. ₁₀ | 8,8701 | 1,00 | 9,0603 | 0,1902 | 0,1699 | coklat |
| | VI. ₁₁ | 7,0602 | | 7,2196 | 0,1594 | ± | |
| | VI. ₁₂ | 7,3555 | | 7,5158 | 0,1603 | 0,0175 | |
| 5:10:5 (VII) | VII. ₁₀ | 8,5905 | 1,00 | 8,7456 | 0,1551 | 0,1787 | coklat |
| | VII. ₁₁ | 8,2791 | | 8,5003 | 0,2212 | ± | |
| | VII. ₁₂ | 8,1287 | | 8,2885 | 0,1598 | 0,0368 | |

Berdasarkan data hasil pengamatan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa campuran zat warna hasil ekstraksi dengan penambahan $KMnO_4$ yang bervariasi untuk semua perbandingan ternyata dapat mewarnai serat kayu dengan warna yang lebih tajam dan bervariasi. Hal ini terlihat dari massa adsorpsi zat warna dan warna yang dihasilkan pada masing-masing kayu albasia bervariasi dan digambarkan seperti pada Gambar 2.

Kemampuan penyerapan zat warna pada masing-masing kayu kemungkinan disebabkan oleh gugus OH dari selulosa yang terdapat pada serat kayu mampu membentuk ikatan kimia dengan campuran zat warna sehingga ikatan yang terbentuk semakin kuat serta warna yang dihasilkan semakin tajam karena pengaruh

penambahan mordan ($KMnO_4$). Dengan adanya zat pembantu (mordan) $KMnO_4$ dapat meningkatkan kemampuan melekatnya zat warna pada permukaan serat kayu albasia, yang mana $KMnO_4$ merupakan suatu garam dan bersifat oksidator kuat yang dapat mengoksidasi gugus-gugus aoksokrom yang terdapat pada zat warna, sehingga membentuk ikatan primer kovalen antara gugus OH dari selulosa yang terdapat pada serat kayu dengan zat warna. Ikatan primer kovalen yang terbentuk kemungkinan merupakan ikatan pseudo ester atau eter (Manurung, 2004). Semakin banyak $KMnO_4$ yang ditambahkan, maka semakin besar gugus zat warna yang dioksidasi sehingga warna semakin pekat, dimana proses oksidasi menghasilkan warna hitam.



Gambar 2. Massa adsorpsi campuran zat warna pada kayu albasia dengan penambahan mordan 0,25 g; 0,50 g dan 1,00 g

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa dengan semakin banyaknya penambahan mordan $KMnO_4$ tidak selalu meningkatkan massa penyerapan/adsorpsi, hal ini terlihat pada penambahan mordan 0,25 g dengan perbandingan daun sirih-biji pinang-gambir 10:10:5 ternyata memberikan penyerapan zat warna yang optimum sebesar 0,2047 g. Perbedaan penyerapan pada masing-masing kayu dengan perbandingan campuran zat warna dan massa mordan yang bervariasi kemungkinan disebabkan oleh kandungan selulosa pada masing-masing kayu yang diwarnai berbeda. Proses penyerapan/adsorpsi tidak hanya dipengaruhi oleh mordan ($KMnO_4$) tetapi ada beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu: luas permukaan, jenis adsorbat, struktur molekul adsorbat, kecepatan pengadukan, temperatur, waktu kontak (Anonim, 2009).

Setelah dibandingkan hasil penyerapan zat warna tanpa mordan dengan zat warna yang ditambahkan mordan ternyata penyerapan pada zat warna tanpa mordan lebih besar diban-

dingkan zat warna yang ditambahkan mordan. Hal ini kemungkinan karena zat warna yang teradsorpsi berupa multilayer dan mempunyai ikatan yang lemah sehingga zat warna yang terserap lebih banyak. Berhubung karena ikatan yang terbentuk lemah maka setelah dilakukan uji ketahanan zat warnanya mudah lepas dari permukaan kayu albasia. Berdasarkan sifat dari zat warna tanpa mordan tergolong ke dalam adsorpsi fisik. Selain itu, adsorpsi fisik juga mempunyai sifat keseimbangan adsorpsi terjadi secara reversibel.

Pada zat warna dengan adanya penambahan mordan jumlah zat warna yang diserap lebih rendah dibandingkan zat warna tanpa mordan. Hal ini kemungkinan karena zat warna yang teradsorpsi berupa monolayer, yaitu hanya terbentuk satu lapisan pada permukaan kayu albasia sehingga setelah dilakukan uji ketahanan dengan air deterjen 1% massa penyerapannya tidak mengalami penurunan yang signifikan. Adsorpsi yang terjadi dengan adanya penambahan mordan tergolong adsorpsi kimia. Selain

bersifat monolayer adsorpsi kimia juga mempunyai sifat ikatannya relatif lebih kuat dibandingkan dengan ikatan pada adsorpsi fisik serta keseimbangan adsorpsi terjadi secara irreversibel.

Dilihat dari penampakan warna pada masing-masing kayu mengalami perbedaan, untuk kayu yang tanpa mordan memberikan warna sama pada semua perbandingan campuran zat warna yaitu menghasilkan warna coklat muda. Pada kayu dengan penambahan mordan memberikan warna yang bervariasi mulai dari coklat kemerahan, coklat, coklat tua. Penambahan mordan memberikan pengaruh yang sangat besar yaitu mempertajam warna yang dihasilkan pada masing-masing kayu albasia.

Uji Ketahanan Zat Warna dengan Air Deterjen

Penentuan ketahanan warna kayu bertujuan untuk mengetahui berapa besar ketahanan warna yang terikat pada kayu albasia dengan 15 menit perendaman dalam air deterjen 1 %. Uji ketahanan warna pada masing-masing kayu yang telah diwarnai tanpa penambahan mordan (KMnO_4) dan dengan penambahan mordan (KMnO_4) 0,25 g; 0,50 g dan 1,00 g dilakukan 1 minggu setelah proses pewarnaan pada kayu.

Berdasarkan data menunjukkan bahwa pada campuran ekstrak zat warna tanpa penambahan KMnO_4 ternyata nilai penyerapan yang diperoleh pada kayu tanpa mordan mengalami penurunan penyerapan yang besar, dimana zat warna yang terserap pada kayu albasia luntur setelah direndam dengan air deterjen 1% selama 15 menit, Hal ini karena ikatan hidrogen yang terbentuk lemah dan mudah putus.

Pada zat warna dengan penambahan mordan (KMnO_4) setelah direndam dengan air deterjen 1% selama 15 menit keluturannya tidak signifikan, terlihat dari penurunan penyerapan yang diperoleh tidak terlalu besar, serta warna dari kayu tidak mengalami perubahan. Hal ini terlihat dari warna air deterjen terjadi perubahan yang tidak signifikan dari warna awal air deteejen. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan mordan (KMnO_4) sangat memberikan pengaruh yaitu dapat memperkuat

ikatan antara zat warna dengan serat kayu. Semakin banyak mordan yang ditambahkan maka ikatan yang terjadi pada zat warna dengan serat kayu menjadi semakin kuat serta mempertajam warna kayu yang dihasilkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rendemen dari masing-masing bahan yang digunakan sebagai zat warna yaitu daun sirih 28,60%; biji pinang 40,10%; gambir 30,20%
2. Ekstrak daun sirih mengandung flavonoid, tanin dan karotenoid, sedangkan ekstrak buah pinang dan gambir mengandung tanin dan flavonoid.
3. Dengan penambahan zat pembantu (mordan) KMnO_4 ternyata memberikan massa optimum sebesar 0,2047 g pada perbandingan daun sirih-biji pinang-gambir 10:10:5 dengan penambahan KMnO_4 0,25 g. Pengaruh dari mordan yaitu dapat memperkuat ikatan yang terbentuk antara zat warna dengan serat kayu, serta mempertajam warna pada kayu.
4. Warna yang ditampakan pada tiap-tiap kayu berbeda-beda tergantung dari perbandingan zat warna yang dicampurkan dan pengaruh penambahan KMnO_4 , dari warna coklat kemerahan, coklat, coklat tua.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka dapat disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai :

1. Perlu dilakukan variasi waktu perendaman dengan penambahan mordan yang sama.
2. Perlu dilakukan penambahan mordan yang berbeda pada massa campuran zat warna yang sama.
3. Perlu dilakukan penghitungan rendemen dan uji fitokimiapada campuran zat warna.
4. minuman ringan sebagai salah satu sumber logam aluminium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya pada Ni Made Rai Lianingsih, S.Si. yang telah membantu penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2008, *Mari Lestarkan Hutan Dengan Pohon Sangon (Albasia)*, 3 Desember 2008
- Anonim, 2009, Adsorpsi, <http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Adsorption.htm>, 18 Mei 2009
- Bogoriani, N. W., *et al.*, 2009, *Perbandingan Massa Optimum Campuran Pewarna Alami Pada Kayu Jenis Akasia (Acacia leucopholea)*, Jurusan Kimia FMIPA Udayana, Bukit Jimbaran
- Herawati, E., 2005, *Warna Alami Kayu*, Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara.
- Manurung, R., *et al.*, 2004, *Perombakan Zat Warna Azo Reaktif Secara Anaerob-aerob*, *Jurnal*, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sumatra Utara, h. 1-19
- Martina, A., *et al.*, 2002, *Optimasi Beberapa Faktor Fisik terhadap Laju Degradasi Selulosa Kayu Albasia (Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen dan Karboksimetilselulosa (CMC) secara Enzimatis oleh Jamur*, *Jurnal Natur Indonesia*, 4 (2) : 156-163
- Meiyanto, E., *et al.*, 2008, *Ekstrak Etanolik Biji Buah Pinang (Areca catechu L.) mampu menghambat proliferasi dan memacu apoptosis sel MCF-7*, *Majalah Farmasi Indonesia*, 19 (1) : 12-19
- Osipow, L. J., 1962, *Surface Chemistry, Theory and Industrial Application*, Rienhold Publishing Corporation, Chapman and Hall, Ltd, London
- Setiawan, A. P., 2003, *Potensi Tumbuh-tumbuhan Bagi Penciptaan Ragam Material Finishing Untuk Interior*, *Dimensi Interior*, 1 : 46-60
- Sukardjo., 1985, *Kimia Anorganik*, Bina Aksara, Yogyakarta