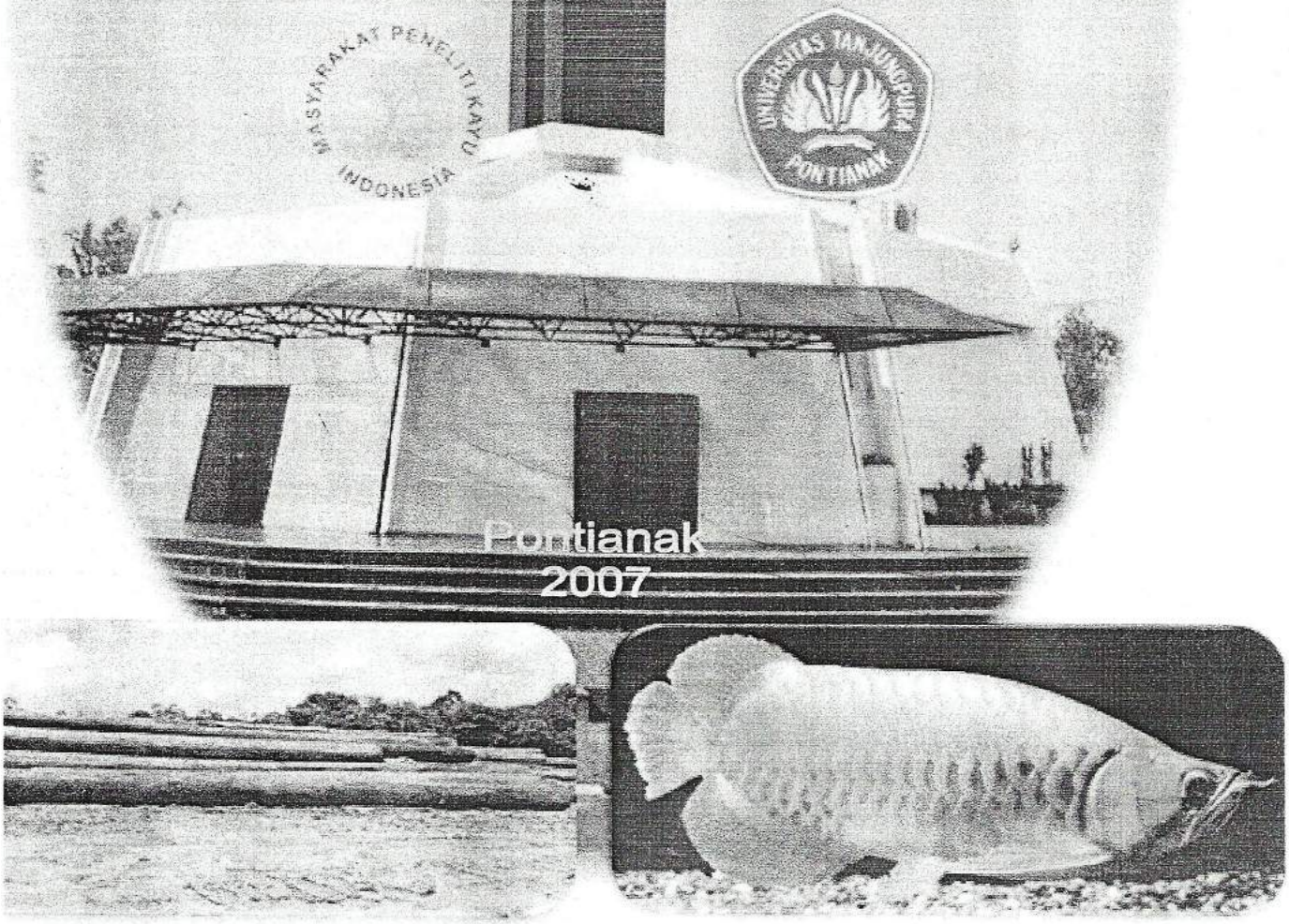
ISBN 978-979-17723-89

"PENINGKATAN EKONOMI RAKYAT MELALUI PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL HUTAN"

PROSIDING SEMINAR NASIONAL MASYARAKAT PENELITI KAYU INDONESIA (MAPEKI) X

PONTIANAK, 9 - 11 AGUSTUS 2007

KERJASAMA :
MASYARAKAT PENELITI KAYU INDONESIA (MAPEKI)
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS TANJUNGPURA



Pontianak
2007

EKSTRAK KULIT KAYU JATI SEBAGAI PEWARNA ALAMI KAYU SENGON (*Paraserianthes falcataria* (L). Nielsen)

Oleh :
Rini Pujiarti dan Kasmudjo

INTISARI

Perkembangan penggunaan pewarna alami dalam industri kerajinan dan mebel semakin meningkat. Hal tersebut terkait dengan standar lingkungan dibeberapa negara yang mensyaratkan pemakaian pewarna yang ramah lingkungan. Pewarna alami dari tumbuhan dapat diperoleh dengan cara ekstraksi dan pewarna yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pewarna makanan, kain dan kayu. Pada penelitian ini digunakan kulit kayu jati sebagai bahan pewarna alami kayu sengon. Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan pewarna alami dari kulit kayu jati, mencari bahan fiksasi dan konsentrasi yang tepat dan juga untuk menentukan karakteristik pewarna yang dihasilkan sebagai pewarna alami kayu sengon.

Penelitian ini menggunakan dua faktor yaitu bahan fiksasi (kapur tohor / CaO dan Tunjung / $FeSO_4$) dan konsentrasi fiksasi (10 g/lt, 25 g/lt, 40 g/lt) sehingga diperoleh 6 perlakuan dengan masing-masing tiga ulangan. Kegiatan awal penelitian ini adalah ektraksi kulit kayu jati dan mengidentifikasi karakteristik ekstrak yang dihasilkan, meliputi (1) Intensitas warna, (2) pH dan (3) Nilai Absorbansi Pengaruh Lama Penjemuran. Kegiatan selanjutnya adalah mengaplikasikan ekstrak sebagai pewarna kayu sengon dan menguji (1) Nama Warna, (2) Nilai Warna dan (3) Nilai Adhesive Pewarna. Nama dan nilai warna dianalisis menggunakan CRD , sedangkan nilai adhesive pewarna dianalisis secara non parametrik menggunakan *Kruskall Wallis Test*.

Hasil penelitian memberikan nilai intensitas pewarna sebesar 1,30 dbs; pH 5,29 dan adanya penurunan nilai absorbansi pewarna akibat pengaruh lama penjemuran. Nilai warna pada penelitian ini berdasarkan kamus Munsell menghasilkan warna *pink*(F1K1, F2K1), *pale red* (F1K2, F2K2), *pinkish gray* (F1K3) dan *light reddish brown* (F2K3). Perbedaan warna (ΔE) = 19,92-52,17; nilai ΔL^* = 86,33 – 94,33; nilai ΔC^* = 23,33-56,66 dan nilai adhesive pewarna antara 3,5-4 dengan nilai terbaik yaitu 4 pada penggunaan fiksasi tunjung dengan konsentrasi 40 g/lt.

Kata Kunci : kulit kayu jati, pewarna, alami, karakteristik.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan pewarna sebagai bagian pengerjaan akhir (*finishing*) produk mebel dan kerajinan merupakan suatu cara memberi nilai tambah, meningkatkan kualitas dan nilai jual dari produk tersebut. Bahan pewarna yang umum digunakan untuk *finishing* produk mebel atau kerajinan sebagian besar adalah pewarna sintesis yang mengandung gugus azo yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Kenyataannya penggunaan pewarna sintetis yang mengandung logam berat akan menimbulkan dampak lingkungan, antara lain pencemaran tanah, air, udara dan dampak langsung bagi manusia seperti kanker kulit, kerusakan otak dan lain-lain (Anonim,2005).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai pewarnaan kayu menggunakan bahan dari alam. Alternatif yang digunakan untuk menghasilkan pewarna yaitu dari kulit batang kayu jati. Kulit batang kayu jati dapat menghasilkan warna coklat yang dapat memberikan warna seperti warna kayu jati. Pewarna yang dihasilkan kemudian diaplikasikan sebagai pewarna kayu sengon.

Kayu sengon banyak digunakan sebagai bahan mebel tertentu dan kerajinan karena mudah didapat dan murah. Namun kayu sengon memiliki kelemahan yaitu warnanya yang

cenderung putih (pucat) sehingga kurang disukai konsumen. Berbagai usaha untuk meningkatkan nilai jualnya dapat dilakukan dengan memberian pewarna pada kayu tersebut sesuai selera konsumen. Hal tersebut dapat diatasi dengan memberikan warna pada kayu sengon dengan menggunakan ekstrak kulit jati. Pewarnaan (*finishing*) kayu sengon ini selain untuk memperindah warna kayu juga merupakan perlindungan akhir kayu. Yang menjadi kendala adalah pewarna alam memiliki ketahanan luntur yang rendah sehingga perlu dilakukan usaha pengikatan zat pewarna pada produk sehingga menghasilkan ketahanan luntur warna yang tinggi. Pengikatan pewarna pada pewarnaan kayu sengon menggunakan bahan fiksasi tertentu, misalnya kapur tohor dan tunjung dengan konsentrasi dibawah 50 g/l. Pemilihan bahan fiksasi tersebut didasarkan pada sifat zat yang relatif tidak membahayakan, murah, dan mudah diperoleh.

Pada penelitian ini dilakukan pewarnaan kayu sengon menggunakan pewarna dari ekstrak kulit kayu jati dan pengikatan warna menggunakan bahan fiksasi tunjung dan kapur tohor pada konsentrasi 10 g/l, 25 g/l dan 40 g/l. Pada penelitian ini dilakukan pula uji pendahuluan untuk mengetahui karakteristik pewarna yang dihasilkan. Kemudian dilakukan pewarnaan kayu sengon (*finishing natural*) dan diuji nilai perbedaan warna, nilai warna (perbedaan kecerahan, perbedaan kroma) dan nilai adhesive pewarna tersebut.

II. BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa kulit kayu jati (pewarna), air / aquades (pelarut), kapur tohor dan tunjung (bahan *fixasi*), serta kayu sengon dengan ukuran 15 cm x 7,5 cm x 1 cm (*finished*).

Alat yang digunakan berupa panci ekstraksi (kapasitas 10 L), *grinder*, kompor pemanas, ember, termometer, gelas beker, spektometer UV – Vis, kertas Saring , pH meter, timbangan analitik, gelas piala, sentrifuse, evaporator vakum, gergaji, ampas, kuas, tabung reaksi, Cromameter monolta CR 200, *Munsell color chart* , dan *Crockmeter* .

Metode

Tahap I :

Tahap persiapan dan pembuatan filtrat warna dari kulit jati dengan cara ekstraksi air panas. Ekstrak yang diperoleh kemudian disentrifuse selama 5 menit dengan kecepatan 6.000 rpm/menit, dilakukan penyaringan vakum dengan kertas *Waltman* dan dihasilkan filtrat warna.

Tahap II

Analisis karakteristik pewarna (penelitian pendahuluan) yang meliputi : intensitas warna, keasaman / pH dan pengaruh sinar matahari terhadap filtrat warna.

Tahap III

Pewarnaan kayu sengon 15 cm x 7,5 cm x 1 cm dengan ekstrak pewarna kulit kayu jati dengan cara oles. Adapun parameter yang diuji adalah :

a. Nama warna : diketahui dengan kamus warna tanah *Munsell Color Chart* dilakukan pada contoh uji yang mengalami finishing akhir.
b. Nilai warna : diuji pada sampel yang mengalami finishing dengan kromameter meliputi nilai kecerahan L*, spesifikasi a*, spesifikasi b*. Pengamatan masing-masing sampel dilakukan sebanyak 2 kali / sampel.

c. Nilai adhesive pewarna : pengujian menggunakan standar SNI.06- 0996-1989 (Uji ketahanan gosok cat kering).

Analisis Data

Dalam penelitian ini dilakukan penelitian pendahuluan untuk menganalisis karakteristik pewarna dari ekstrak kulit kayu jati, berupa intensitas warna, pH / keasaman filtrat warna, nilai absorbansi pengaruh sinar matahari. Tahapan selanjutnya berupa pengujian pewarnaan kayu sengon. Dengan menggunakan faktor penelitian, yaitu: bahan fiksasi (tunjung, kapur tohor), faktor konsentrasi bahan fiksasi (10 g/lt, 25 g/lt, 40 g/lt). Analisis data mengunakan rancangan percobaan acak lengkap (*Completely Randomized Design*) dengan model faktorial. Faktor yang berbeda nyata dari hasil analisis uji F diatas dilakukan uji lanjut dengan uji HSD (*Honestly Significant Difference*).

Parameter yang diuji meliputi nama warna (perbedaan warna), nilai warna (perbedaan kecerahan, perbedaan kroma), dan nilai adhesive pewarna. Pada pengujian ini kebenaran hasil penelitian diuji dengan rancangan penelitian acak lengkap yang disusun secara faktorial. Apabila hasil analisis keragaman menunjukkan hasil yang berbeda nyata, hasil pengujian diuji lanjut dengan uji *Tukey* untuk mengetahui pada taraf-taraf mana faktor tersebut menunjukkan perbedaan. Pada pengujian kekuatan adhesive pewarna data berupa ordinal, karena merupakan transformasi dari data kualitatif yang diwujudkan dalam bentuk skala nilai kuantitatif. Uji yang dipakai yaitu nonparametrik *uji Kruskal Wallis H.*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pewarna

a.Intensitas Warna

Nilai absorbansi maksimal pada penelitian ini diperoleh pada panjang gelombang 620 nm dengan nilai absorbansi sebesar 1,30 dbs. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu mengenai intensitas warna ekstrak daun jati pada panjang gelombang 600 nm yang menghasilkan nilai maksimal 1,41 dbs, nilai intensitas warna pada penelitian ini tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit kayu jati ini memiliki intensitas warna yang cukup pekat dan mengandung pewarna.

b.Keasaman/pH Pewarna

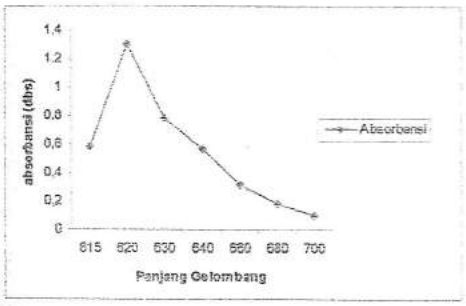
Nilai rerata pH ekstrak kulit kayu jati ini sebesar 5,29. Nilai ini menunjukkan bahwa larutan bersifat asam. Menurut Shi (1992), didalam larutan dengan pH rendah 1-4 (asam) pigmen akan berwarna merah dan pada pH yang tinggi akan terjadi perubahan warna yang menjadi tidak berwarna.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu mengenai ekstrak daun jati, nilai pH pada ekstrak kulit kayu jati ini lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit kayu jati lebih asam dan memiliki warna yang lebih merah walaupun secara visual ekstraknya berwarna coklat. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lydia (2001) yang menyatakan bahwa semakin rendah nilai pH maka warna konsentrat akan semakin merah dan semakin stabil.

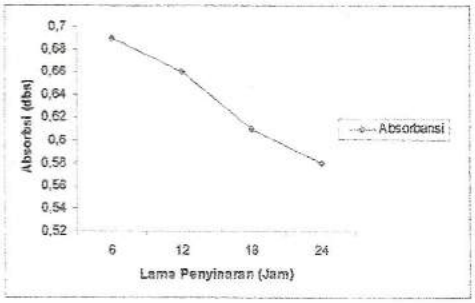
c. Nilai Absorbansi Pengaruh Sinar Matahari

Rata-rata penurunan nilai absorbansi pada masing-masing penambahan lama penyinaran sebesar 0,04 dbs. Hal tersebut juga terjadi pada penelitian terdahulu mengenai ekstrak daun jati. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan Sutrisno (1987) dalam Wijaya dkk (2001) yang menyatakan bahwa suhu dan lama pemanasan menyebabkan terjadinya dekomposisi dan perubahan struktur pigmen pewarna sehingga terjadinya pemucatan (nilai absorbansi yang semakin menurun). Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian Jenie dkk (1997) yang meneliti pengaruh pemanasan pada pigmen angkak, dimana diperoleh adanya penurunan intensitas pewarna yang disebabkan terjadinya kerusakan pada gugus aktif pigmen sehingga ditandai dengan penurunan spektrum absorbansi, terjadinya energi kenetik yang diduga menjadi penyebab kerusakan tersebut.

Secara umum dapat dikatakan hasil penelitian terhadap karakteristik pewarna (ekstrak kulit kayu jati) terhadap lama penjemuran (panas sinar matahari) menunjukkan bahwa penjemuran (sinar matahari) berpengaruh terhadap stabilisasi pewarna. Dimana stabilitas pewarna akan menurun/ terganggu dengan adanya pengaruh penyinaran.



Gambar 1. Grafik Intensitas Warna Ekstrak Kulit kayu Jati



Gambar 2. Grafik Pengaruh Lama Penyinaran Terhadap Ekstrak Kulit Kayu Jati

Uji Pewarnaan Kayu Sengon

a. Nama Warna

Hasil visual terhadap pembacaan nilai warna pada *finishing natural* kayu sengon dengan ekstrak kulit kayu jati meliputi : *pinkish white* (standar) dengan nilai ΔE = 19,92 , *pink* (F1K1, F2K1), *pale red* (F1K2, F2K2) dengan nilai ΔE = 36,42 dan 32,56 , *pinkish gray* (F1K3) dengan nilai ΔE = 39,51 dan *light reddish brown* (F2K3) dengan nilai ΔE = 52,17. Hasil pengamatan secara visual menunjukkan warna yang akan semakin gelap seiring dengan penambahan konsentrasi bahan fiksasi. Setelah dilakukan pengukuran perbedaan warna ΔE, ternyata ada hubungan yang linier dimana warna semakin gelap dengan adanya penambahan konsentrasi fiksasi.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor fiksasi, konsentrasi, dan interaksi kedua faktor tersebut memberikan berpengaruh sangat nyata pada nilai ΔE warna. Hasil uji lanjut *Tukey* menunjukkan bahwa perbedaan terletak pada F1K1 (fiksasi tunjung pada konsentrasi 10 g/lt) dan F2K3 (fiksasi kapur tohor pada konsentrsi 40 g/lt) terhadap perlakuan lainnya yaitu F1K2, F1K3, F2K1, dan F2K2.

Perbedaan nilai ΔE yang disebabkan oleh interaksi antara bahan fiksasi dan konsentrasi fiksasi menunjukkan kedua faktor tersebut memberikan pengaruh secara

bersama-sama sehingga terjadi perubahan warna (ΔE).Hal ini terjadi karena reaksi oksida logam pada kapur tohor maupun tunjung dengan air membentuk basa yang mempengaruhi nilai pH sehingga terjadi suatu reaksi kimia. Salah satu akibat dari reaksi tersebut adalah adanya perubahan warna (Hutchings,1994). Perubahan warna tersebut dapat terjadi pada salah satu parameter nilai warna L*, a* dan atau b* sebagai koordinat kroma atau ketiganya.

Hasil pembacaan warna secara visual, nama warna dan nilai perbedaan warna disajikan pada tabel di bawah ini.

Gambar 3. Perbedaan warna (ΔE) hasil *finishing natural* kayu sengon dengan warna kayu sengon standar (S)

Kode; Nama Warna; ΔE Finishing Natural	Kode; Nama Warna; ΔE Finishing Natural
Standar Pinkish white, 5 YR 7/3	
F1K1, ΔE = 19,92 Pink, 7,5 YR 8/2	F2K1; ΔE = 32,56 Pink, 10 R 7/3
F1K2; ΔE = 36,43 Pale red, 10 R 6/3	F2K2; ΔE = 39,57 Pale red, 10 R 6/3
F1K3; ΔE = 39,51 Pinkish gray, 7,5 YR 6/2	F2K3; ΔE = 52,17 Light reddish brown, 5R 6/ 3

Ket : Nama warna berdasarkan kamus tanah *Munsell*

b. Nilai Warna

a). Perbedaan Kecerahan (ΔL*)

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai kecerahan kayu sengon L* standar sebesar 98 dan hasil *finishing natural* kayu sengon berkisar antara 86,33 – 94,83 dengan rata-rata nilai L* lebih kecil dari kayu standar. Hal ini menunjukkan *finishing natural* kayu sengon telah menurunkan nilai L* yang berarti warna hasil finishing kayu sengon lebih gelap dari kayu sengon standar.

Nilai L* terendah dijumpai pada perlakuan menggunakan fiksasi kapur tohor pada konsentrasi 40 g/lt dan nilai L* tertinggi pada penggunaan fiksasi kapur tohor pada konsentrasi 10 g/lt. Secara umum nilai L* hasil finishing kayu sengon menunjukkan hubungan yang linier terbalik.

Perbedan kecerahan warna (ΔL*) pada penelitian ini berkisar antara -3,67 – 11,67. Semakin besar nilai perbedaan kecerahan menunjukkan semakin menurun nilai kecerahan atau dapat dikatakan warna yang dihasilkan semakin gelap. Hasil

uji keragaman pada perbedaan kecerahan (ΔL*) menunjukkan bahwa faktor fiksasi, konsentrasi fiksasi dan interaksi keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata pada taraf 1%.

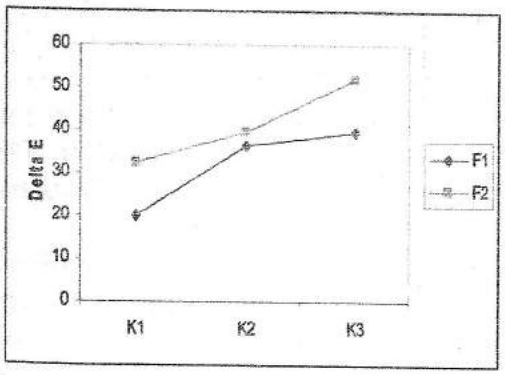
b). Perbedaan Kroma (ΔC*)

Nilai a,- Nilai a* pada pewarnaan kayu sengon berkisar antara 13,67-40,00 dengan rata-rata nilai sebesar 29,12. Nilai a* tersebut menunjukkan hasil pewarnaan kayu sengon mengandung unsur warna pokok cenderung merah. Hal tersebut menunjukkan bahwa fiksasi mengunakan tunjung yang mengandung besi akan bereaksi dengan tanin dan meghasilkan warna merah-kecoklatan-hitam (Dean, 1999).

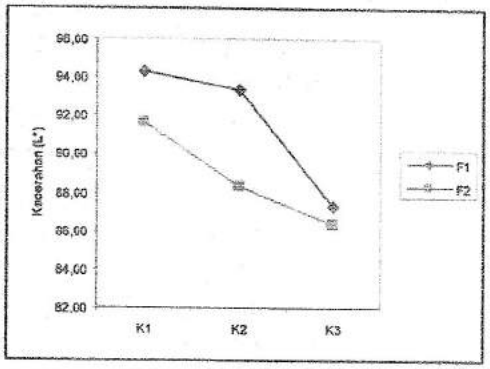
Nilai b,- Hasil pengukuran nilai b* berkisar antara 18,67 -40,00 dengan rata-rata nilai b* sebesar 28,78. Nilai b* pada pengukuran ini semuanya menghasilkan nilai positif yang berarti hasil pewarnaan kayu sengon mengandung unsur warna pokok lebih kuning. Unsur warna kuning berasal dari ekstrak kayu jati diduga dari kandungan tanin kulit kayu yang bewarna kecoklatan dan dengan adanya bahan fiksasi terjadi reaksi , sehingga menghasilkan warna coklat-kekuningan. Warna kuning kemungkinan juga disebabkan juga oleh flavon, flavonol, xanton yang merupakan senyawa paling luas dari semua pigmen tumbuhan kuning (Harborne, 1987).

Perbedaan Kroma,- Koordinat spesifikasi nilai a* dan b* menghasilkan nilai kroma (C*) antara 23,33-56,66 dengan rata-rata nilai sebesar 24,12. Jika dibandingkan dengan nilai kroma standar sebesar 17,09 nilai kroma ini menunjukkan adanya kanaikan nilai, dimana nilai C* yang semakin tinggi akan membuat warna semakin kuat.

Perbedaan nilai ΔC* yang disebabkan oleh interaksi antara fiksasi dan konsentrasi fiksasi pada pewarnaan kayu sengon menunjukkan kedua faktor tersebut memberikan pengaruh secara bersama-sama sehingga terjadi perbedaan kroma ekstrak kulit kayu jati. Hal ini terjadi karena reaksi oksida logam dari kapur tohor dan tunjung dengan air sehingga mempengaruhi nilai pH, salah satu akibat dari reaksi tersebut adalah perubahan warna (Hutchings, 1994).

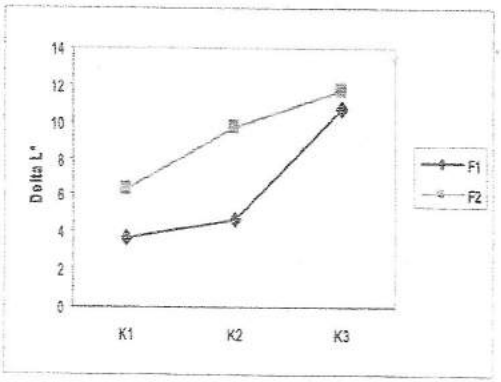


Gambar 4. Grafik Interaksi Pengaruh Fiksasi dan Konsentrasi Fiksasi terhadap Kuantitas Perbedaan Warna (ΔE)

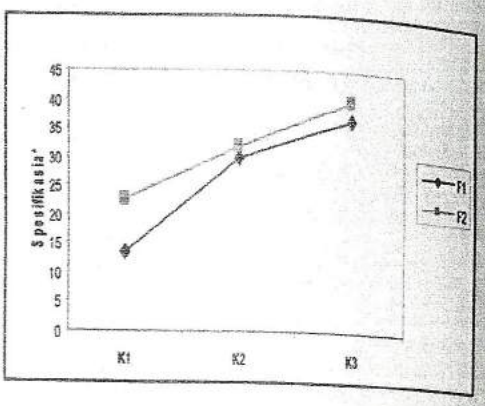


Gambar 5. Grafik Pengaruh Fiksasi dan Konsentrasi Fiksasi terhadap Nilai Kecerahan (L*) Finishing Kayu Sengon

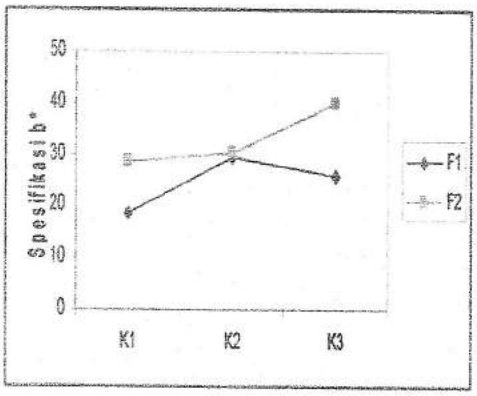
Keterangan : F1K1 = tunjung 10 g/lt, F1K2= tunjung 25 g/lt, F1K3= tunjung 40 g/lt,
F2K1= kapur tohor 10 g/lt , F2K2 = kapur tohor 25 g/lt, F2K3 = kapur tohor 40 g/l.t



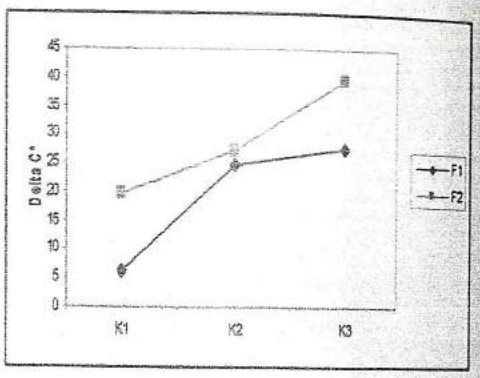
Gambar 6. Grafik Pengaruh Fiksasi dan Konsentrasi Fiksasi terhadap Perbedaan Kecerahan (ΔL*) *Finishing* Kayu Sengon



Gambar 7. Grafik Pengaruh Fiksasi dan Konsentrasi Fiksasi terhadap nilai a* pada *Finishing Natural* Kayu Sengon



Gambar 8.Grafik Interaksi Fiksasi dan Konsentrasi Fiksasi Terhadap Nilai a* Finishing Kayu Sengon

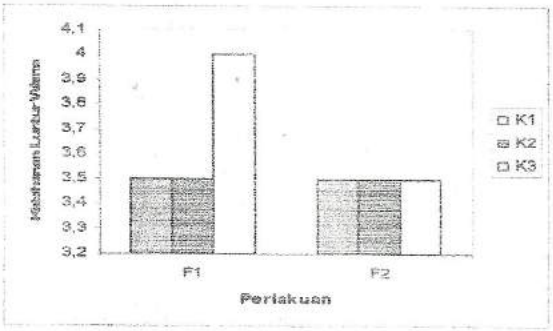


Gambar 9. Grafik Interaksi Fiksasi dan Konsentrasi Terhadap Perbedaan Kroma (ΔC*)

c. Nilai Adhesive Pewarna

Nilai ketahanan luntur warna gosok kering / nilai adhesive pewarna pada pewarnaan kayu sengon memberikan nilai antara 3,5 -4. Nilai ini termasuk rendah, karena nilai standar lolos uji adalah nilai 4 ke atas. Untuk perlakuan F1K1, F1K2, F2K1, F2K2 dan F2K3 hanya diperoleh nilai 3,5 dapat dikatakan masih luntur. Nilai tertinggi 4 hanya diperoleh pada perlakuan F1K3 (fiksasi tunjung pada konsentrasi 40g/lt). Hal ini menunjukkan bahwa pemakaian pewarna alami dapat mengalami kendala pada ketahanan lunturnya.

Berdasarkan nilai rata-rata pengaruh jenis fiksasi dan konsentrasi fiksasi terhadap nilai ketahanan gosok kering pewarnaan kayu sengon dengan ekstrak kulit kayu jati, dapat disajikan pada grafik berikut.



Gambar 10. Hasil Uji Ketahanan Warna Gosok Kering
Pada *Finishing Natural* Kayu Sengon

Pada penelitian ini bahan fiksasi yang digunakan berupa tunjung dan kapur tohor pada konsentrasi masing-masing 10 g/lt, 25 g/lt dan 40 g/lt ternyata belum mampu menghasilkan ketahanan luntur warna yang optimal. Ketahanan luntur warna yang cukup baik (lolos uji) hanya pada pemberian fiksasi tunjung pada kosentrasi 40 g/lt. Pada penelitian terdahulu mengenai ketahanan luntur warna kayu jati pada konsentrasi 20 g/lt sudah mampu memberikan ketahanan luntur warna yang optimal.

Rendahnya nilai ketahanan luntur warna ini kemungkinan disebabkan oleh kekurangsesuaian penggunaan bahan fiksasi yang digunakan ataupun kurang tingginya konsentrasi bahan fiksasi. Dengan diperolehnya data ini dapat dipilih penggunaan fiksasi yang tepat pada kayu, karena kemungkinan bahan fiksasi hanya cocok digunakan pada bahan tertentu saja (tidak pada semua bahan). Seperti pada fiksasi tunjung, cocok digunakan pada kain tetapi setelah diterapkan pada kayu ternyata tidak memberikan hasil yang memuaskan / kurang cocok. Sehingga perlu dicoba bahan fiksasi atau konsentrasi lainnya yang dapat menghasilkan ketahanan luntur warna yang optimal.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diberikan beberapa kesimpulan, sebagai berikut :

1. Ekstrak kulit kayu jati memiliki nilai intensitas warna sebesar 1,30 dbs pada panjang gelombang 620 nm, nilai pH sebesar 5,29 dan memberikan nilai absorbansi yang semakin menurun dengan semakin lamanya penjemuran.
2. Interaksi antara faktor penambahan fiksasi dan konsentrasi fiksasi berpengaruh sangat nyata terhadap perbedaan warna (ΔE), nama warna, perbedaan kecerahan (ΔL^*), dan perbedaan kroma (ΔC^*). Dimana dengan adanya penambahan fiksasi dan konsentrasi semakin meningkatkan perbedaan warna (ΔE), perbedaan kecerahan (ΔL^*), dan perbedaan kroma (ΔC^*) yang berarti warna kayu sengon menjadi semakin gelap.
3. Secara visual dan pengujian laboratoris penambahan bahan fikasi tunjung dan kapur tohor pada konsentrasi 40 g/lt memberikan warna yang semakin gelap.
4. Nilai adhesive pewarna / ketahanan luntur warna gosok kering menghasilkan nilai 3,5-4, dengan nilai tertinggi dan memenuhi syarat hanya pada penggunaan fiksasi tunjung

(40g/lt), sehingga perlu dicoba penggunaan bahan fiksasi / konsentrasi lainnya agar diperoleh ketahanan luntur warna yang optimal.

5. Secara umum ekstrak kulit kayu jati pada penelitian ini dapat memberikan perubahan warna pada kayu sengon menjadi lebih gelap (merah-kecoklatan), sehingga berpotensi dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim , 1994. *Katalog Standar Nasional Indonesia*. Bidang Industri. Departemen Perindustrian. Pusat Standarisasi Indonesia. Jakarta.

_____ , 2005. *Pewarna Alam*. http:// www.plh_smk.or.id.

Harborne,J.B,. 1987. *Metode Fitokimia*. ITB Bandung. Bandung.

Heyne, K., 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid 3*, Yayasan Sarana Wana Wijaya, Jakarta.

Hulstar, K., 1972. *Tectona Grandis*, Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Hutchings,J.B.2001. *Food Colour and Appearence*. Cambridge University Press. Britania.

_____ , 2005. *Teknologi Pengolahan Produk-Produk Ekstraktif*. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.

Lestari, K., 1999. *Proses Ekstraksi dan Pudarisasi Bahan Pewarna Alam*. Makalah Seminar *Revival of Natural Colors*. Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Yogyakarta.

Lydia , S. , Simon B., dan Tri S., 2001. Ekstraksi dan Karakteristik Pigmen dari Kulit Buah Rambutan (Nephelium lappaceum) var.Binjai. Boisaint, Vol.I.

Shi, Z.Lin, M., and Francis, F.J., 1992. Stability of Anthocyanins from Tredescnia pllida. Jurnal of Wood Science 57.