

FINISHING KAYU DARI BAHAN ALAM

Nofrial *)

ABSTRACT

Finishing is the final stage of the work process of making wood products, including the provision of certain materials, to embellish, visually highlight and protect the wood surface. Wood products would be more attractive when finished to the right. Realize an attractive appearance finishing something very important, therefore there is need for a new discovery for wood finishing materials.

Herbs as a natural material potential for wood products finishing materials. In addition to friendly environment, plants are also easy to obtain. Plants of various types can be processed and used as a wood finishing material, either as a basic dye, a mixture of dyes, as well as the final finishing. In these experiments conducted on turmeric, gum gambier, betel leaves, sticks henna, mangosteen rind, skin jengkol, and injet for coloring wood.

Through experimental research, with the wet technique and the results indicate sap gambier saffron color the best, producing the yellow color of turmeric, gambier and injet sap produces a red color maroon. The maximum color is produced in addition to the basic material containing pigment is good, as well as precise materials processing techniques, as well as absorption of the pigments are also good timber. Meanwhile, the color produced by betel leaves, sticks henna, mangosteen rind, skin jengkol, less than the maximum. It is based on the assumption of researchers due to lack / incompatibility processing techniques such materials.

Keywords: finishing, wood, natural materials.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Finishing merupakan pekerjaan tahap akhir dari proses pembuatan suatu produk kayu. Finishing lebih dikenal sebagai proses aplikasi cat, karena sebagian besar proses finishing dilakukan dan dikerjakan dengan menggunakan cat (*coating*) sebagai bahan finishing. Sebenarnya finishing mempunyai cakupan yang lebih luas, termasuk pengamplasan, pengecatan, pewarnaan, pemolesan, penggosokan dan pengerjaan lain yang diperlukan.

Finishing, terutama pada produk kayu baik mebel, perabotan rumah tangga maupun benda-benda cenderamata fungsi utamanya adalah untuk memperindah dan melindungi dari berbagai kerusakan dan perubahan permukaan kayu (Yuswanto, 1999: 1). Dengan kata lain, finishing

bertujuan untuk menambah keindahan dan keawetan kayu, yaitu melalui pelapisan atau pemberian bahan tertentu pada permukaan kayu (Muhajirin, 2001: 2).

Salah satu bagian dari proses finishing adalah pewarnaan, di mana pewarnaan ini akan menentukan warna akhir dari produk yang difinishing. Zat pewarna sebagai bagian dari bahan finishing mempunyai variasi yang sangat banyak. berdasarkan bahan yang digunakan, umumnya bahan-bahan untuk finishing tersebut berasal dari alam, namun sudah diolah secara kimiawi di pabrik-pabrik secara modern, seperti: 1) Politur; 2) Melamin; 3) Cat; 4) Vernis; 5) Ultratan politur; 6) Cat retak seribu, dan; 7) *Crystal coat* (Yuswanto; 2000: 3).

Secara umum semua bahan finishing tersebut menggunakan bahan khusus pula untuk pengencernya, seperti

*) Nofrial (nof_korintji@yahoo.com), staf pengajar jurusan Kriya, FSRD ISI Padangpanjang.

thiner. Seiring perkembangan waktu dan penelitian, dengan adanya kesadaran kepedulian terhadap lingkungan, maka mulai dikembangkan bahan finishing basis air (*Waterbased Lacquer*). Jenis finishing yang paling populer akhir-akhir ini bagi para konsumen di Eropa. Menggunakan bahan pencair air murni (yang paling baik) dan resin akan tertinggal di permukaan kayu. Proses pengeringannya otomatis lebih lama dari jenis bahan finishing yang lain karena penguapan air jauh lebih lambat dari pada penguapan alkohol ataupun thinner. Namun kualitas lapisan film yang diciptakan tidak kalah baik dengan NC atau melamine. Tahan air dan bahkan sekarang sudah ada jenis *waterbased lacquer* yang tahan goresan. Keuntungan utama yang diperoleh dari bahan jenis ini adalah lingkungan dan sosial. Di samping para karyawan ruang finishing lebih sehat, reaksi penguapan bahan kimia juga lebih kecil di rumah konsumen.

Berdasarkan kondisi di atas, muncul pemikiran penulis untuk meneliti dan mengembangkan bahan finishing, terutama untuk pewarna produk kayu dari bahan alam. Sehingga suatu produk kayu sepenuhnya dapat difinishing secara alami, baik pewarna maupun lacquer-nya. Bahan finishing yang aman, sehat ramah lingkungan, serta mudah dan murah.

Penelitian ini juga berangkat dari pengetahuan dan ketrampilan tradisional yang pernah ada di tengah masyarakat Minangkabau yang terkait teknik finishing kayu. Di mana nenek moyang masyarakat Minangkabau mempunyai bahan dan teknik tersendiri dalam memperindah benda-benda perabotan rumah tangga, senjata dan lainnya yang dibuat dari kayu. Benda-benda tersebut difinishing menggunakan bahan dari alam, diantaranya daun kayu *ampaleh* untuk ampelas, untuk pewarnaan menggunakan

kunyit, lumpur, kayu yang rapuh dan membusuk, getah gambir, dan bahan lainnya. Daun rumput banta dan daun pisang kering sebagai pengilap Teknik penggunaan dan finishingnya mulai dengan cara direndam, dipoles dan digosok.

Keuntungan pemakaian bahan finishing, dalam hal ini pewarna dari alam pada kayu ialah merupakan warisan leluhur, memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena memiliki warna yang khas, ramah lingkungan sehingga berkesan etnik dan eksklusif, intensitas warna terhadap mata manusia sangat akrab dan menyejukkan.

Rumusan Masalah

1. Bahan alam apa saja yang dapat digunakan untuk finishing kayu
2. Bagaimana teknik pengolahan dan pembuatan bahan alam untuk finishing kayu
3. Bagaimana hasil penggunaan bahan alam pada kayu untuk bahan finishing

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian kali ini adalah 1) Mengetahui, menemukan dan mengembangkan bahan finishing kayu dari bahan alam; 2) Mencari, menemukan dan mengembangkan teknik pengolahan dan pembuatan bahan alam untuk bahan finishing kayu; 3) Mengetahui apakah bahan alami efektif untuk pewarnaan pada kayu; 4) Mengetahui keunggulan dan kelemahan finishing kayu dari bahan alam, Menemukan bahan finishing kayu yang murah dan ramah lingkungan; 5) Mengangkat dan mengembangkan kembali khasah pengetahuan tradisional Minangkabau.

Adapun manfaatnya antara lain: 1) Menambah pengetahuan bagi peneliti khususnya dan pembaca pada umumnya tentang manfaat ekstrak bahan-bahan alam dalam penelitian ini untuk pewarnaan kayu; 2) Mendapatkan pewarna alami untuk kayu, yaitu ekstrak dari kunyit, getah

gambir, manggis, sirih, inai batang, kulit jengkol, dan injet; 3) Sebagai sumber informasi baik bagi peneliti maupun bagi industri dalam memproduksi bahan pewarna dari bahan alami, baik yang berkaitan dengan jenis tumbuh-tumbuhan, maupun metode pengolahan dan pengaplikasian ke media kayu; 4) Selanjutnya hasil penelitian ini diharapkan mampu memicu perkembangan industrialisasi di Indonesia khususnya industri yang berlandaskan bioproses. Biopigmen yang dihasilkan diharapkan dapat dimanfaatkan oleh industri di perkayuan, terutama mebel, cenderamata dan lainnya dari bahan kayu.

Penelitian Finishing Kayu dari Bahan Alam ini bersifat eksperimental laboratorik, dilaksanakan selama 3 bulan, mulai 5 September sampai 5 Desember 2011. Tempat eksperimen dilakukan di Studio Kriya Kayu, Jurusan Kriya, Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Seni Indonesia (FSRD-ISI) Padangpanjang. Bahan-bahan eksperimen diperoleh dari berbagai tempat, baik dari alam secara langsung maupun di pasar/toko.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang kunyit, getah gambir, daun sirih, daun inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet sebagai bahan pembuatan warna. Sementara itu untuk pembersih bahan dan sebagai pelarut menggunakan air, serta media aplikasi warna menggunakan papan kayu surian. Bahan lainnya yang digunakan adalah *clear* untuk menutup warna setelah diaplikasikan pada kayu.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul dan parang untuk mengambil rimpang kunyit, timbangan untuk menakar jumlah bahan yang digunakan, pisau untuk memotong, membelah dan merajang bahan, gunting untuk memotong bahan, blender untuk

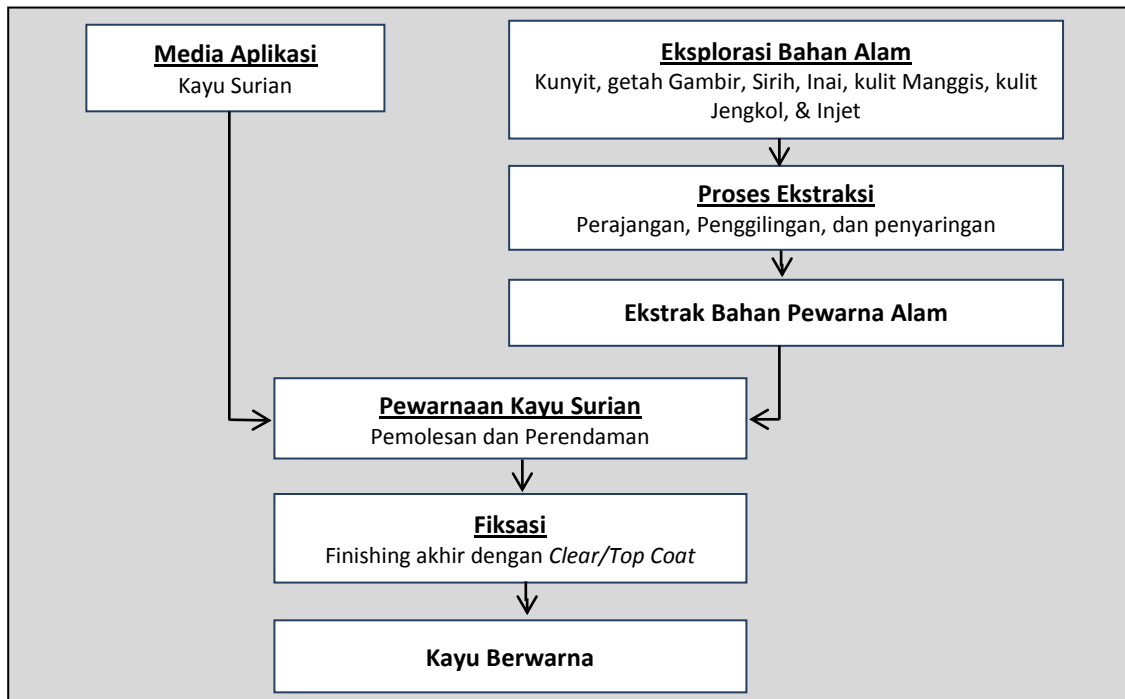
menghaluskan bahan, lesung atau lumpang dan alu untuk menghaluskan bahan, kain halus untuk menyaring bahan yang sudah dihaluskan, panci wadah penampung ekstrak bahan.

Pengaplikasian warna ke media kayu menggunakan teknik kuas dan rendam. Kuas digunakan untuk teknik poles, dan baskom digunakan sebagai wadah untuk teknik rendam. Alat lainnya adalah kamera untuk mendokumentasikan bahan, alat, proses pembuatan dan pengaplikasian serta hasil aplikasi. Selain itu juga menggunakan *colour card* untuk membandingkan dan mencari persamaan warna, kemudian alat tulis untuk mencatat bahan, peralatan, langkah-langkah dan hasil eksperimen.

Metode

Isolasi pigmen dari bahan tumbuh-tumbuhan dapat dilakukan dengan cara mengekstrak bahan dengan menggunakan teknik basah maupun kering. Teknik basah bisa dilakukan dengan dua cara, pertama secara garis besarnya melalui pemilihan bahan/penyortiran, pembersihan, penggilingan/penghalusan, penyaringan, dan kemudian pengaplikasian. Teknik basah yang kedua dilakukan dengan ekstraksi rebusan, dimana bahan setelah disortir dan dibersihkan kemudian direbus sampai air rebusan tersisa $\frac{1}{4}$ dari sebelumnya. Sementara untuk teknik kering dapat dilakukan juga dengan dua cara, pertama setelah bahan dipilih dan dibersihkan kemudian dirajang, kemudian dikeringkan dengan menjemur di terik matahari, setelah bahan hanya mengandung maksimal 1% kadar air digiling menjadi serbuk. Cara kedua setelah bahan dipilih, dibersihkan dan dirajang kemudian dikeringkan dengan di oven, setelah kering dihaluskan menjadi serbuk. Serbuk dari bahan-bahan tersebut kemudian bisa diencerkan dengan air kemudian diaplikasikan ke kayu.

Proses Eplorasi Bahan Pewarna Alam



Skema dibuat oleh Nofrial, 2011.

Guna sampai pada sebuah jawaban terhadap rumusan penelitian ditempuh langkah-langkah sebagai berikut.

Pendekatan empiris meliputi: 1) Pengumpulan data primer yaitu melakukan uji coba penggunaan rimpang kunyit, getah gambir, daun sirih, inai batang, kulit manggis, kulit jengkol, dan injet untuk bahan finishing kayu. Uji coba ini dilakukan tanpa batas, sampai eksperimen berhasil, atau gagal sama sekali yang disebabkan oleh bahan tidak menghasilkan warna apapun ataupun menghasilkan warna tetapi tidak bisa digunakan untuk finishing kayu, atau juga bahan mengandung warna tetapi kesalahan teknik pengolahan sehingga warna yang dihasilkan tidak maksimal atau tidak menghasilkan warna sama sekali; 2) Pengumpulan data sekunder, melakukan studi literatur tentang bahan-bahan dasar untuk finishing kayu tersebut; rimpang kunyit, getah gambir, daun sirih, inai batang, kulit manggis, kulit jengkol, dan injet. Studi literatur juga mencari dasar-

dasar teknik pengolahan dan penggunaan bahan-bahan tersebut. Data dan informasi diperoleh melalui pengkajian bahan-bahan bacaan dalam buku, skripsi, jurnal, jurnal elektronik, dan literatur-literatur lainnya yang berkaitan dengan Finishing Kayu dan pewarna alami, teknologi proses pengolahan pewarna alami. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam memahami permasalahan yang diungkapkan dalam penelitian ini; 3) Setelah eksperimen selesai dilakukan maka hasilnya dianalisis sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Pengolahan data dikelompokkan terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang dalam draft penelitian. Analisis ini juga bertujuan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan berdasarkan standar sebuah finishing kayu.

Pada tahap pengumpulan data primer dilakukan pendekatan eksperimental laboratorik meliputi pengolahan dan ekstraksi bahan kemudian mengujicobakan

bahan finishing kayu tersebut; kunyit, getah getah gambir, sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet dengan menggunakan teknik manual.

LANDASAN TEORI

Ekstraksi merupakan pendekatan atau teknik utama dalam mengolah bahan dari alam berupa kunyit, getah gambir, sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit buah jengkol, dan injet, untuk menghasilkan bahan finishing kayu.

Proses pembuatan larutan zat warna alam adalah proses untuk mengambil pigmen-pigmen penimbul warna yang berada di dalam tumbuhan baik terdapat pada daun, batang, buah, bunga, biji, akar dan atau bagian lainnya. Proses pengambilan pigmen zat warna alam tersebut disebut proses ekstraksi.

Bahan dan Jenis Finishing Kayu

Dilihat dari jenis materialnya, ada 2 macam jenis finishing untuk kayu, yakni: a) Finishing bahan padat, material ini 100% menutupi permukaan kayu dan menyembunyikan tampak aslinya. Fisik bahan ini berupa lembaran atau rol. Populer untuk pemakaian *furniture indor* dengan bahan dasar *plywood*, MDF, *hardboard*, *softboard* dan jenis lembaran lainnya; b) Finishing bahan cair, sangat banyak jenis dan variasi aplikasinya. Paling populer digunakan pada hampir seluruh jenis furniture kayu. Bersifat lebih fleksibel daripada finishing dari jenis bahan yang padat. Sangat baik untuk finishing permukaan bidang lebar ataupun yang melengkung. Pada teknologi terbaru sekarang ini, jenis finishing akhir cairan bisa memiliki kualitas yang sama kuatnya pada permukaan yang lebar pada *plywood* atau MDF (www.tentangkayu.com).

Pada umumnya produk finishing atau cat menurut Ilmelda, dkk (2006: 8-9) terdiri dari 4 jenis bahan yang memiliki peran masing-masing, antara lain: Resin: yang

berperan sebagai pengikat atau binder, yaitu bahan yang berfungsi untuk mengikat pigmen pada permukaan bidang. Ada 2 jenis resin, yaitu resin alam yang terbuat dari getah pohon, dan resin sintesis atau buatan. Contoh resin alam yang dikenal adalah cairan vernis yang digunakan sebagai bahan pelapis furnitur. Resin sintesis adalah *alkyd* dan *vinyl* yang digunakan dalam formula cat; Pigmen: substansi padat bubuk yang berfungsi sebagai pemberi warna dan menentukan daya tutup cat; Thinner: merupakan cairan yang berfungsi sebagai pelarut yang menyatukan pigmen dengan resin sehingga membentuk larutan yang sempurna; Zat Aditif: berupa ekstender dan atau *film-formers*. Ekstender merupakan pengisi ketebalan cat (*filler*) yang membuat cat tampak lebih tebal dan berisi. Sebagai fitur tambahan yang dapat membuat tampilan tembok menjadi lebih gilap dan daya tutup menjadi lebih baik. Yang kedua adalah *film-formers*, yaitu lapisan yang memberikan efek gilap pada cat (tampilan *gloss*)

Bahan finishing resin berasal dari alam, terutama tumbuh-tumbuhan, sebagaimana dijelaskan Suranto (2002: 71), bahwa; resin sebagai salah satu bahan dasar cat bisa digunakan tersendiri untuk finishing tanpa tambahan bahan atau zat lainnya, sebagaimana halnya vernis. Vernis dihasilkan dari tumbuhan-tumbuhan, seperti halnya warna *rose madder*. Warna-warna organik ini memiliki intensitas khromatik yang luar biasa, murni dan transparan (bening). Pigmen organik sintesis kecerahannya melebihi pigmen merah *cadmium* dan biru *cobalt* (Sulasmi, 2002: 24).

Zat pewarna merupakan suatu bahan kimia baik alami maupun sintetik yang dapat memberikan warna (Elbe dan Schwartz, 1996). Zat pewarna alami merupakan bahan pewarna yang diperoleh bahan pewarna alami yang ada di alam. Zat pewarna alami disebut juga *uncertified*

color. Penggunaan zat pewarna alami di tengah masyarakat bebas dari proses sertifikasi. Contoh zat pewarna alami antara lain *curcumin*, *riboflavin*, *klorofil*, *antosianin*, dan *brazilein*. Zat pewarna identik alami merupakan zat pewarna yang disintesis secara kimia sehingga menghasilkan struktur kimia yang sama dengan pewarna alami. Pewarna sintetis merupakan bahan pewarna yang memberikan warna yang tidak ada di alam dan merupakan sintetis kimia (Hendry, 1996).

Selanjutnya Sulasmi (2002: 25) juga menjelaskan bahwa cat pewarna alami atau *vegetable dyes* adalah agensia pewarna berasal dari tanaman. Zat pewarna ini di ekstraksi melalui fermentasi atau perlakuan kimiawi yang terdapat dalam jaringan tanaman. Kadang-kadang warna itu tidak tampak dalam tanaman hidup, atau warna asli pohonnya, misalnya indigo dari jenis *indigofera*, tetapi ada yang warna asli tanamannya seperti biru dari *indigofera*, kuning dari *crocus sativus*, merah dari *rubia cordifolia*, coklat dari *peltophorum plerocarpum* dan hitam dari *macaranga tananus*.

Penggunaan warna alam sudah berlangsung sejak zaman prasejarah, melalui coretan atau lukisan pada dinding goa. Manusia prasejarah membuat coretan tersebut dari bebatuan lunak yang memiliki warna, getah pohon dan dedaunan yang ditumbuk menghasilkan warna tertentu (Imelda, dkk: 2006: 7).

Secara umum zat-warna alam terbentuk dari kombinasi tiga unsur, yakni: karbon, hidrogen dan oksigen. Tetapi ada beberapa zat warna yang mengandung unsur lain, seperti *nitrogen* pada *indi-gotin* dan magnesium pada klorofil. Jaringan tanaman, seperti: bunga, batang/kulit, biji/bunga, dan kayu mempunyai warna-warna karakteristik yang disebut pigmen dalam ilmu tumbuh-tumbuhan (botani). Pigmen terdapat pula pada sel-sel binatang. Pakar biokimia telah mengidentifikasi

beribu-ribu pigmen tersebut. Masing-masing zat warna itu berasal dari jenis dan suku tanaman tertentu (Harbone: 1984, King: 1991)

Bahan Pewarna Alami Berasal dari Tumbuh-Tumbuhan dan Hewan

a. Bahan Pewarna berasal dari Tumbuh-tumbuhan

Bahan ini diperoleh dari ekstraksi tumbuh-tumbuhan misalnya kayu, kulit kayu, daun, bunga, buah, dan akar. Bahan pewarna yang berasal dari tumbuh-tumbuhan misalnya: daun jati, buah mangga, buah alpukat, bawang merah, secang, kunyit, kulit pohon salam, daun jambu biji dan sebagainya. Bahan-bahan tersebut diolah dengan dihaluskan melalui penggilingan, atau melalui perebusan dengan air dengan volume sedikit, sehingga seluruh warna yang terkandung di dalam tumbuh-tumbuhan tersebut keluar. Hasil ekstrak kemudian disaring untuk menghilangkan sisa bahan (Sumadji, dkk, 2011: 36)

Beberapa zat pewarna alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan menurut Hidayat dan Elfi (2006: 32), diantaranya: 1) Karoten, menghasilkan warna jingga sampai merah. Dapat diperoleh dari wortel, papaya dan sebagainya; 2) Biksin, memberikan warna kuning seperti mentega. Biksin diperoleh dari biji pohon *Bixa orellana* yang terdapat di daerah tropis; 3) Karamel, berwarna coklat gelap dan merupakan hasil dari hidrolisis (pemecahan) karbohidrat, gula pasir, laktosa dan sirup malt. Karamel terdiri dari 3 jenis, yaitu karamel tahan asam; 3) Klorofil, menghasilkan warna hijau, diperoleh dari daun. Pigmen klorofil banyak terdapat pada dedaunan (misal daun suji, pandan, katuk dan sebagainya). Daun suji dan daun pandan, daun katuk sebagai penghasil warna hijau; 4) Antosianin, menghasilkan warna merah, oranye, ungu dan biru terdapat pada bunga dan buah-buahan, seperti bunga mawar, pacar air,

kembang sepatu, bunga tasbih/kana, krisan, pelargonium, aster cina, dan buah apel, chery, anggur, strawberi, buah manggis dan umbi ubi jalar. Bunga telang, menghasilkan warna biru keunguan. Bunga belimbing sayur menghasilkan warna merah; 5) Kurkumin, berasal dari kunyit sebagai salah satu bumbu dapur sekaligus pemberi warna kuning pada masakan.

b. Bahan Pewarna berasal dari Hewan: 1) Bahan ini diperoleh dari ekstraksi serangga-serangga, dari kantong tinta sejenis ikan cumi-cumi (Sumadji, dkk, 2011: 36). Selain itu juga diperoleh dari kotoran dalam perut ikan, serta pada zaman prasejarah darah binatang buruan juga digunakan sebagai bahan pewarna; 2) Sumadji, dkk, (2011: 36) juga menjelaskan bahwa bakteri diketahui juga dapat memproduksi pewarna alami yang menyerupai pewarna alami yang terdapat di tanaman. *Bacillus megaterium* merupakan bakteri penghasil pigmen merah; *Flavobacterium dehydrogenans*, *Rhodobacter sphaeroides*, *Rhodobacter sulfidophilus*, *Rhodospseudomonas sphaeroides* merupakan bakteri penghasil pigmen karotenoid; *Streptomyces* sp. MAFF 10-06015 menghasilkan pigmen biru; *Actinomycetes* menghasilkan pigmen violet kehitaman dan pigmen kuning; 3) Pewarna alami (biopigmen) dapat diproduksi melalui kultur mikroorganisme, serta kultur sel dan jaringan tanaman atau ekstraksi langsung dari tanaman atau bagian tanaman. Dibandingkan dengan ekstraksi langsung dari tanaman atau bagian tanaman maka produksi biopigmen dengan kultur mikroorganisme dan kultur sel atau jaringan tanaman lebih baik karena faktor lingkungan yang mempengaruhi produksi biopigmen dapat dikendalikan dengan baik;

4) Berdasarkan hal di atas maka bahan yang dijadikan objek penelitian adalah kunyit, getah gambir, sirih, inai batang, manggis, kulit jengkol, injet, dengan alasan; bahan-bahan tersebut secara kasat mata sudah mengandung zat warna tertentu, tanpa melalui pengolahan yang rumit; 5) Sebahagian dari bahan tersebut sudah pernah digunakan oleh masyarakat Minangkabau maupun kelompok etnis lainnya secara tradisional untuk bahan finishing atau pewarna kayu perabotan rumah tangga, alat-alat senjata, alat-alat wadah berupa anyaman dan lain sebagainya, serta untuk bahan pewarna batik, di Minangkabau untuk pewarna batik *tanah liek*. Hal ini membuktikan bahwa bahan-bahan tersebut memang memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan pewarna dan finishing kayu.

Berdasarkan teori dan pendapat di atas maka dalam penelitian ini akan dilakukan uji coba pengolahan bahan pewarna yang bersumber dari tumbuh-tumbuhan untuk membuat bahan finishing untuk kayu. Teori serta konsep-konsep di atas, dalam penerapannya baik pembahasan maupun analisis nantinya bisa saja digunakan secara bersamaan untuk saling melengkapi, agar terjawab permasalahan dan serta tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Tumbuhan Penghasil Warna Alami

Jenis bahan (tumbuhan) yang digunakan sebagai sumber penghasil warna alam pada penelitian ini adalah kunyit, getah gambir, daun sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet.

Tabel I. Bahan sumber pewarna alam

No	Nama Lokal	Nama Komersial	Nama Ilmiah	Famili	Bagian yang digunakan
1	Kunyik, Kunik	Kunyit	<i>Curcuma Domestica Val</i>	<i>Zingiberaceae</i>	Umbi/Rimpang
2	<i>Gambia</i>	Getah gambir	<i>Uncaria getah gambir Roxb)</i>	<i>Rubiace</i>	Getah
3	<i>Siriah</i>	Sirih	<i>Piper betle L)</i>	<i>Piperaceae</i>	Daun
4	<i>Inai Batang</i>	Inai Batang	<i>Lawsonia inermis</i>	<i>Lythraceae</i>	Daun
5	<i>Mangghih</i>	Manggis	<i>Garcinia mangostana L)</i>	<i>Clusiaceae</i>	Kulit Buah
6	<i>Jariang</i>	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	<i>Leguminosae</i>	Kulit Buah
7	<i>Sadah</i>	Injet	<i>Slaked Lime</i>	<i>hydrated lime</i>	Ekstrak

Bahan-bahan dari alam, seperti kunyit, getah gambir, daun sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet, maupun bahan lainnya merupakan bahan yang cukup potensial sebagai bahan pewarna alami. Ekstrak dari bahan-bahan tersebut bisa menggantikan pewarna sintetis untuk finishing kayu, batik, anyaman, terutama untuk bahan pewarna, termasuk untuk bahan pewarna makanan.

Kelebihan dari kunyit, getah gambir, sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet secara umum adalah umur panennya singkat, mudah dibudidayakan, dapat memproduksi sepanjang tahun, dan harganya relatif murah. Oleh karena itu, kunyit, getah gambir, sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet dapat menjadi alternatif sumber bahan pewarna alami.

Setiap tanaman dan bagian-bagiannya dapat menjadi sumber zat pewarna alami karena mengandung pigmen warna, yang 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.

Berikut bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai sumber pewarna alam:

a. Rimpang Kunyit

Kunyit (*Curcuma domestica Val*) adalah terna berumur panjang dengan daun besar berbentuk elips, 3-8 buah, panjang sampai 85 cm, lebar sampai 25 cm, pangkal daun meruncing, berwarna hijau seragam. Batang semu berwarna hijau atau agak keunguan, tinggi sampai 1,60m. Perbungaan muncul langsung dari rimpang, terletak di tengah-tengah batang, ibu tangkai bunga berambut kasar dan rapat, saat kering tebalnya 2-5mm, panjang 16-40cm, daun kelopak berambut berbentuk lanset panjang 4-8cm, lebar 2-3,5cm, yang paling bawah 15 berwarna hijau, berbentuk bulat telur, makin ke atas makin menyempit dan memanjang, warna putih atau putih keunguan, tajuk bagian ujung berbelah-belah, warna putih atau merah jambu.



Gambar 1. Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val*)(Foto: Nofrial, 2011)

b. Getah Gambir

Getah gambir adalah ekstrak dari daun tanaman getah gambir yang diekstrak. Komponen utama yang terdapat pada getah gambir adalah katekin (asam katekin) dan asam katekin tannat (*katekin anhidrid*). Selain itu getah gambir juga mengandung sedikit *quercetin* yaitu bahan pewarna yang memiliki warna kuning

Tanaman getah gambir sebagai salah satu sumber bahan warna merupakan tanaman perdu termasuk *famili Rubiace* (kopi-kopian). Selama ini getah gambir sebagian besar digunakan untuk zat pewarna dalam industri batik, industri penyamak kulit, ramuan makan sirih, bahan baku pembuatan permen dan sebagai penjernih pada industri air. Di lain pihak getah gambir sangat potensial untuk diaplikasikan pada bahan finishing, di antaranya untuk keperluan pewarnaan kayu.



Gambar 2. Getah gambir olahan (Foto: Nofrial, 2011)

c. Daun Sirih

Sirih (*Piper betle* L.) merupakan tanaman asli Indonesia yang tumbuh merambat atau bersandar pada batang pohon lain. Sebagai budaya daun dan buahnya biasa dimakan dengan cara mengunyah bersama getah gambir, pinang dan kapur. Sirih digunakan sebagai tanaman obat (*fitofarmaka*), sangat berperan dalam kehidupan dan berbagai upacara adat masyarakat Melayu.

Tanaman merambat ini bisa mencapai tinggi 15 m. Batang sirih berwarna coklat kehijauan, berbentuk bulat, beruas dan merupakan tempat keluarnya akar. Daunnya yang tunggal berbentuk jantung, berujung runcing, tumbuh berselang-seling, bertangkai, dan mengeluarkan bau yang sedap bila diremas. Panjangnya sekitar 5 - 8 cm dan lebar 2 - 5 cm. Bunganya majemuk berbentuk bulir dan terdapat daun pelindung ± 1 mm berbentuk bulat panjang. Pada bulir jantan panjangnya sekitar 1,5-3 cm dan terdapat dua benang sari yang pendek sedang pada bulir betina panjangnya sekitar 1,5-6 cm di mana terdapat kepala putik tiga sampai lima buah berwarna putih dan hijau kekuningan. Buahnya buah buni berbentuk bulat berwarna hijau keabu-abuan. Akarnya tunggang, bulat dan berwarna coklat kekuningan.



Gambar 3. Rumpun Sirih (*Piper betle* L.) (Foto: Nofrial, 2011)

d. Kulit Buah Manggis

Buah manggis (*Garcinia mangostana* L.), merupakan buah yang eksotik karena memiliki warna yang menarik dan kandungan gizi yang tinggi. Potensi manggis tidak hanya terbatas pada buahnya saja, tetapi juga hampir seluruh bagian tumbuhan manggis menyimpan potensi yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia.



Gambar 4. Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) (Foto: Nofrial, 2011)

Penggunaan tumbuhan manggis diyakini dapat menyembuhkan penyakit, beberapa diantaranya adalah peluruh haid, obat sariawan, penurun panas, pengelat (*adstringen*), disentri dan lain-lain (Heyne, 1987). Kulit buah manggis yang digunakan merupakan kulit buah yang buahnya sudah layak untuk dikonsumsi. Kulit buah manggis yang telah terkumpul dibersihkan dari kotoran-kotoran, kemudian dirajang kecil-kecil dan diblender untuk pewarna alami.

Kulit buah manggis dapat dijadikan bahan baku untuk pewarna alami karena mengandung 2 senyawa *alkaloid*, serta *lateks* kering manggis mengandung sejumlah pigmen yang berasal dari dua metabolit, yaitu mangostin dan β -mangostin yang jika diekstraksi dapat menghasilkan bahan pewarna alami berupa antosianin yang menghasilkan warna merah, ungu dan biru.

e. Daun Inai Batang

Inai (*Lawsonia inermis*) tumbuhan semak, daunnya untuk pemerah kuku; pacar; adalah sejenis pokok yang mempunyai khasiat untuk obat terutamanya bahagian daunnya. Pokok inai yang mempunyai banyak ranting ini mendapat namanya daripada perkataan Arab 'Hina' yang bermaksud obat. Daun inai mengandung bahan pewarna *glukosid* dan *asid henotanik*. *Asid henotanik* pada daun inai menyebabkan benda yang dikenai inai akan berwarna merah.



Gambar 5. Rumpun Inai batang (*Lawsonia inermis*) (Foto: Nofrial, 2011)

f. Kulit Buah Jengkol

Jengkol merupakan tanaman yang memiliki tinggi 5-15m, dengan ranting menggantung. Tanaman ini memiliki tangkai daun utama dan poros sirip dengan satu kelenjar atau lebih dan berambut. Bentuk daun elips atau bulat telur terbalik miring dengan ujung tumpul 1,5-5 x 1-2,5cm. Bunga beraturan, berbilangan lima. Bongkol berbunga 15-25 pada ujung ranting dalam malai. Kelopak bergigi sampai berlekuk. Tabung mahkota berbentuk corong, dari luar berambut. Benang sari banyak, panjang lebih kurang 1cm; tangkai sari pada pangkal bersatu menjadi tabung. Bakal buah berambut, bertangkai, merah. Polongan bulat silindris, seringkali bengkok atau menggulung dalam 1-2 puntiran, diantara biji seringkali menyempit, panjang 6-12cm, lebar 1 cm. Biji 1-10 mengkilap berwarna

hitam dengan selubung biji putih atau ros yang tidak sempurna.



Gambar 6. Tumbuhan Inai batang
(Foto: Nofrial, 2011)

g. Injet

Injet atau kapur sirih merupakan produk olahan dari kulit atau cangkang lokan dan kerang yang dibakar kemudian ditumbuk. Injet dalam bahasa Minangkabau disebut *sadah* dalam masyarakat digunakan sebagai pelengkap untuk makan sirih, sehingga menghasilkan warna merah. Injet yang digunakan bersamaan dengan sirih dapat memperkuat gigi.



Gambar 7. Injet atau kapur sirih dalam kemasan
(Foto: Nofrial, 2011)

h. Papan Kayu Surian/suren (media aplikasi)

Kayu surian atau suren (*Toona Sureni*, famili: *Meliaceace*) merupakan jenis kayu yang termasuk dalam kualitas baik atau kelas B. Kayu surian padat dengan kekerasan sedang dan awet. Pohon berukuran sedang sampai besar, dapat mencapai tinggi 40-60 m dengan tinggi

bebas cabang hingga 25 m. Diameter dapat mencapai 100 cm, bahkan di pegunungan dapat mencapai hingga 300 cm. Berbanir hingga tinggi 2 m. Kulit batang terlihat pecah-pecah dan seolah tumpang tindih, berwarna coklat keputihan, pucat hingga keabu abuan, dan mengeluarkan aroma apabila dipotong. Kayunya ringan, dengan gubal merah muda dan teras coklat.



Gambar 8. Papan kayu surian, media aplikasi pewarna alam (Foto: Nofrial, 2011)

Kegunaan penting dari kayu ini secara komersil di Sumatera Barat adalah sebagai bahan utama untuk pembuatan perabotan rumah tangga; seperti pintu, jendela, meja, kursi, dan lainnya.

2. Proses Ekstraksi Zat Warna Alam

Pembuatan bahan warna alami sebenarnya sangatlah mudah. Bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai pewarna alami ditumbuk, dapat pula dihaluskan menggunakan blender atau penumbuk biasa lumpang dan alu, dengan sedikit ditambah air, lalu diperas dan saring dengan alat penyaring. Agar warnanya cerah dapat ditambahkan sedikit air larutan injet/kapur sirih atau air jeruk nipis. Setelah diperoleh air perasan pewarna, lalu disimpan di dalam lemari es atau freezer jika menginginkan disimpan lebih lama.

Langkah-langkah pengolahan dan ekstraksi rimpang kunyit, getah getah gambir, daun sirih, daun inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet, menggunakan metode basah, secara umum adalah sebagai berikut: a) Mengumpulkan

bahan: rimpang kunyit, getah getah gambir, daun sirih, daun inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet; b) Pembersihan dan pensortiran bahan, kemudian ditimbang sesuai jumlah yang diperlukan; c) Penggilingan dan penghalusan masing-masing bahan: kunyit, getah gambir, sirih, inai batang, manggis, kulit jengkol, dan injet sesuai kebutuhan menggunakan blender, lesung/lumpang dan alu. Untuk mempermudah penghalusan bahan-bahan saat penggilingan maka dapat ditambahkan sedikit air, terutama penggilingan menggunakan blender; d) Penyaringan masing-masing bahan setelah digiling/dihaluskan menggunakan kain halus dan tipis untuk memperoleh ekstrak pigmen; e) Sebelum ekstrak pigmen diaplikasikan media kayu surian, maka sesuai rancangan awal pigmen dari getah gambir dicampur dengan air injet sesuai kebutuhan. Ekstrak daun sirih dan daun inai batang juga ditambahkan air injet.

3. Proses Pengaplikasian

Setelah diperoleh ekstraksi dari kunyit, getah gambir, sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet maka langkah selanjutnya pengaplikasian ke media kayu surian.



Gambar 9. Pengaplikasian ekstrak kunyit ke kayu surian menggunakan kuas
(Foto: Weni Hidawati, 2011)

Pengaplikasian dilakukan dengan cara dioles dengan kuas serta dengan direndam dan dilulur. Pemolesan dengan kuas dilakukan sebanyak 2 (dua) sampai dengan 3 (tiga) kali, setelah pemolesan sebelumnya kering. Sementara itu untuk proses yang direndam/dilulur dilakukan selama ± 2 (dua) sampai dengan 3 (tiga) jam, agar ekstrak warna masuk ke pori-pori dan serat kayu. Kedua teknik ini bisa dilakukan sesuai kebutuhan atau hingga warna yang diinginkan diperoleh.

4. Fiksasi Warna

Setelah warna hasil ekstraksi selesai diaplikasikan ke kayu, dan warna tersebut mengering maka langkah selanjutnya adalah menutup warna dengan menggunakan bahan finishing buatan pabrik. Dalam penelitian ini penutup warna yang digunakan adalah melamin jenis clear. Proses fiksasi (*fixer*) yaitu proses penguncian warna setelah bahan warna mengering, agar warna tidak mudah luntur.

5. Warna Hasil Aplikasi

Setelah dilakukan ekstraksi terhadap kunyit, getah gambir, daun sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet, kemudian dilakukan pengaplikasian terhadap papan kayu surian maka diperoleh warna-warna sebagai berikut:

No	Nama Bahan	Teknik Pengolahan	Warna ekstrak	Teknik Aplikasi	Warna yang dihasilkan
1	Kunyit	Diblender	Kuning	Poles	Kuning
2	Getah gambir dan Injet	Di larutkan dengan air	Merah kehitaman	Poles	Merah maroon

3	Sirih dan Injet	Ditumbuk dalam lumpang	Merah	Poles	Ungu
4	Inai Batang	Ditumbuk dalam lumpang	Kuning Kecoklatan	Poles	Coklat muda
5	Manggis	Ditumbuk dalam lumpang	Merah kebiruan	Poles Tabur/lulur	Coklat tua coklat
6	Jengkol	Ditumbuk dalam lumpang	Ungu	Tabur/lulur	Abu-abu

1). Kunyit; dihaluskan dengan di blender, ekstrak berwarna kuning, kemudian disaring. Ekstraknya dipoles ke kayu surian menggunakan kuas, warna yang dihasilkan adalah kuning.



Gambar 10. Hasil aplikasi ekstrak kunyit ke kayu surian menghasilkan warna kuning (Foto: Nofrial, 2011)

2). Getah gambir dan injet, dilarutkan dalam air, ekstraksnya berwarna merah kehitaman, diaplikasikan ke kayu surian menggunakan kuas, menghasilkan warna merah maron.



Gambar 11. Hasil aplikasi ekstrak getah gambir dan injet ke kayu surian menghasilkan warna merah maron (Foto: Nofrial, 2011)

3). Sirih dan injet, ditumbuk dalam lumpang, ekstraksnya berwarna merah, diaplikasikan ke kayu surian menggunakan kuas, menghasilkan warna ungu.



Gambar 12. Hasil aplikasi ekstrak daun sirih dan injet ke kayu surian menghasilkan warna ungu (Foto: Nofrial, 2011)

4). Kulit Buah Manggis, ditumbuk dalam lumpang, ekstraksnya berwarna merah muda, diaplikasikan ke kayu surian dengan dilulur/tabur, menghasilkan warna coklat tua.



Gambar 13. Hasil aplikasi ekstrak kulit manggis ke kayu surian menghasilkan warna coklat tua (Foto: Nofrial, 2011)

5). Daun inai batang, ditumbuk dalam lumpang, ekstraksnya berwarna kuning kecoklatan, diaplikasikan ke kayu surian menggunakan kuas, menghasilkan warna coklat muda.



Gambar 14. Hasil aplikasi ekstrak inai batang dan injet ke kayu surian menghasilkan warna coklat muda (Foto: Nofrial, 2011)

6). Kulit jengkol, ditumbuk dalam lumpang, ekstraksinya berwarna ungu, diaplikasikan ke kayu surian dengan di lulur/tabur, menghasilkan warna coklat-abu-abu.



Gambar 15. Hasil aplikasi ekstrak kulit buah jengkol ke kayu surian menghasilkan warna coklat keabu-abuan (Foto: Nofrial, 2011)

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis terhadap intensitas warna yang dihasilkan dari penelitian terhadap kunyit, getah gambir, sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet ini, maka terlihat bahwa penggunaan berbagai jenis bahan dasar tersebut menghasilkan warna yang berbeda pula, bahkan tingkat intensitas warnanya juga beragam.

Hasil eksperimen menunjukkan beberapa warna yang cukup baik setelah diaplikasikan ke kayu surian, baik dari kejelasan dan kecerahan warna maupun daya sebar warna di permukaan kayu juga sangat baik.

Warna yang sangat baik ini diperoleh dari kunyit dengan warna yang dihasilkan adalah kuning. Selain itu getah gambir dan injet juga sangat maksimal kecerahan dan kejelasan warna yang dihasilkan, yakni warna merah maron. Maksimalnya warna yang dihasilkan selain karena memang bahan dasar sebagai sumber pigmen memang mengandung pigmen yang baik, juga karena teknik pengolahan bahan yang juga tepat. Selain itu juga dimungkinkan karena kesesuaian jenis pigmen dalam ekstrak yang cukup padat/banyak dengan jenis serat kayu surian, sehingga intensitas warna yang dihasilkan bisa maksimal.

Sementara itu untuk bahan daun sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, memang menghasilkan warna yang kurang maksimal, kurang kuat intensitas warnanya, pucat. Bahkan kurang jelas termasuk dalam jenis warna apa, warna yang dihasilkan tersebut.

Kurang maksimalnya warna yang dihasilkan ini berdasarkan asumsi peneliti disebabkan oleh karena kurang/tidak sesuainya perlakuan terhadap bahan-bahan tersebut dalam langkah-langkah mengekstraknya. Salah satunya adalah adanya penambahan air ketika penggilingan/penghalusan bahan, sehingga kadar air dalam ekstrak sangat banyak, engan demikian sudah pasti kadar pigmen sangat sedikit. Dengan demikian ketika diaplikasikan ke kayu tidak menghasilkan warna yang jelas dan terang.

Asumsi berikutnya bisa saja karena bahan yang diekstrak tidak mengandung pigmen warna yang banyak, sehingga tidak cocok ekstraknya dengan teknik basah. Serta juga bisa saja karena untuk pigmen ekstrak tersebut tidak cocok untuk diaplikasikan ke kayu surian, jenis kayu yang lain mungkin akan lebih baik.

PENUTUP

Kesimpulan

Pigmen warna yang terkandung dalam bahan alam; kunyit, getah gambir, sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet dapat digunakan sebagai salah satu pewarna kayu dalam proses finishing, yang murah, sehat dan aman. Hal ini dapat menjawab tuntutan masyarakat yang mulai beralih pada pewarna alami yang tidak berbahaya dan sekaligus mempunyai dampak tertentu.

Mengingat sifat antosianin yang tidak stabil dan mudah terdegradasi maka dibutuhkan proses pengolahan tertentu yang efektif dan ekonomis yang dapat menjawab permasalahan ini. Pengolahan dengan bantuan teknologi dan peralatan yang canggih merupakan cara yang tepat untuk diterapkan dalam proses pembuatan pewarna kayu dari bahan kunyit, getah gambir, sirih, inai batang, kulit buah manggis, kulit jengkol, dan injet karena lebih terjamin keakuratan hasilnya. Serta dengan perlakuan dan penambahan zat tertentu pada bahan dan ekstrak bisa membuat pigmen warna tidak mudah terdegradasi dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama.

Saran

Melihat potensi dan prospek pewarna kayu dari bahan alam maka penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk memaksimalkan manfaat pigmen warna yang dimilikinya. Optimalisasi proses pengolahan juga perlu dilakukan agar kualitas produk dan rendemen yang dihasilkan dapat lebih ditingkatkan.

Perlakuan eksperimen dengan cara lain, seperti teknik rebusan, teknik kering atau lainnya. Bahan-bahan lain, seperti pinang, daun jati, daun alpukat, arang dan lainnya serta percampuran antara bahan juga dapat dilakukan untuk pembuatan bahan warna alami ini.

Media aplikasi tidak hanya kayu surian, tetapi juga jenis kayu lainnya, seperti jelutung, sungkai, mahoni, dan jenis lainnya. Hal ini dikarenakan masing-masing kayu mempunyai karakteristik dan keunggulan sendiri-sendiri, mempunyai sifat dan jenis serat yang berbeda. Dengan demikian mempunyai kemampuan daya serap yang berbeda pula dengan jenis kayu lainnya. Bisa saja suatu jenis bahan pewarna alami bagus dan cocok digunakan pada suatu jenis kayu, tetapi belum tentu cocok untuk digunakan pada jenis kayu yang lain, demikian pula sebaliknya.

Sesuai judul penelitian bahan alami, maka untuk bahan penguat dan pengunci warna (*beits* atau *fiksasi*) sebaiknya juga menggunakan bahan dari alam, tetapi karena keterbatasan waktu belum terlaksana dalam penelitian ini. Bahan-bahan yang bisa digunakan untuk pembantu fiksasi ini diantaranya: jeruk sitrun, jeruk nipis, cuka, sendawa, borak, tawas, gula batu, gula jawa, gula aren, tunjung, prusi, tetes, air kapur, tape, pisang klutuk, daun jambu klutuk.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Darmaprawira W.A, Sulasmi, *Warna. Teori dan Kreativitas Penggunaannya* (Edisi Ke-2), Bandung, ITB, 2002.
- Elbe, J.H. Von dan Schwartz, Teven J, *Colorants. Di dalam: Fennema, Owen. R. Food Chemistry*, Marcell Dekker, New York, 1996.
- Harbone, J.B. dan A.E. Luchsinger, *Plant Chemosytematic*, London, Akademik Press, 1984.
- Hendry, B.S, *Natural Food Colours. Di dalam: Hendry, G.A.D dan J.D Houghton, Editor. Natural Food Colorants Second Edition*, Chapman and Hall, London, 1996.

Heyne, K, *Tumbuhan Berguna Indonesia*.
Volume I,II,III. Jakarta, Pradnya
Paramita, 1987.

Hidayat, Nur dan Elfi Anis, *Membuat
Pewarna Alami*, Jakarta, Trubus
Agrisarana, 2006.

Akmal, Imelda, Gita Savitri, Novi Arimbi, dan
Revianti Sugiri, "Formula Cat" dalam
Seri Rumah Ide: Cat, Edisi 08, 2006.

King, John. (1991), *Genetic Basis of Plant
Physiological Processes*, New York,
Oxford University, 1991.

Muhajirin, "Finishing Kayu", Diktat Kuliah
pada Jurusan Kriya Seni, Fakultas
Bahasa dan Seni Universitas Negeri
Yogyakarta, 2001.

Sumadji, Imam dan Adang Karyana
Syahbana, Modul "Pengenalan dan
Identifikasi Barang", Jakarta, Pusdiklat
BEA dan Cukai, Badan Pendidikan dan
Pelatihan Keuangan, Kementrian
Keuangan Republik Indonesia, 2011.

Suranto, Yustinus, *Pengawetan Kayu Bahan
dan Metode*, Yogyakarta, Kanisius,
2002.

Yuswanto, *Finishing Kayu*, Yogyakarta,
Kanisius, 2000.

[www.tentangkayu.com/2010/01/finishing-
kayu.html](http://www.tentangkayu.com/2010/01/finishing-kayu.html) (diakses pada tanggal 22
November 2011, pukul 21.40