

Abstract

The instability of natural dyes to pH changes is a problem in utilization of natural dyes especially in the textile dyes. The purpose of this study was evaluate the results of methylation method for *brazilein* structure (red colored pigment) from secang wood extract. Substitution of hydroxyl group attached to *brazilein* compound with methyl group which is expected to increase the stability of secang wood extract to pH change.

Methylation was carried out by reflux method at 80 °C, stirring 200 rpm, and using dimethyl carbonate (DMC) reagent as methylation agent. This research started with screening process to three variable that are methylation time, DMC ratio with secang extract, and concentration of NaOH as catalyst with observed parameter is color stability at various pH (2, 3, 5, 7, 10). The color stability was expressed as absorbance value that measured using the UV-Vis Spectrometer at λ 541 and the RAL system. The next process is optimization with response surface method (RSM) 3^k factor design using minitab 17. The result of optimization is applied to fabric. The measured quality parameters were stability, color hardness, and leaching of the dye on the use of detergent for various pH condition.

From the screening results obtained three points of each variable is the time of methylation (1; 2; 3 hour), DMC ratio with secang extract (0,01; 0,02, 0,05 mL/mL), and concentration of NaOH catalyst (2×10^{-5} ; 6×10^{-5} ; 1×10^{-4} mol/mL). The next step is optimization using RSM and obtained the optimization result that is methylation time at 3 hours, DMC ratio with secang extract 0,0266 mL/mL, and the catalyst concentration is $5,1 \times 10^{-5}$ mol/mL with R^2 value is 90,79%.

The extract stability of optimization results proved to be improved in terms of the resulting color stability to pH change. However, when applied as a cotton dye the level of decay is expressed by leaching is still high so it takes a fixator to locked the color that is bound in fabric fibers. The use of fixator material can reduce of leaching as much as 30% both on the cloth colored with pure secang extract and methylation extract. The degree of leaching and color hardness under various pH conditions indicates that the stained fabric fixed by using a alum fixator proves to be more resistant to pH change.

Keywords: Natural dye, secang wood extract, methylation, color stability.

INTISARI

Ketidakstabilan zat warna alam terhadap perubahan pH merupakan permasalahan dalam pemanfaatan zat warna alam sebagai pewarna tekstil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hasil penerapan metode metilasi terhadap struktur *brazilein* (pigmen pembawa warna merah) dari ekstrak kayu secang, dimana hasil tersebut merupakan substitusi gugus hidroksil yang terikat pada senyawa *brazilein* dengan gugus metil yang diharapkan dapat meningkatkan kestabilan ekstrak secang terhadap perubahan pH.

Metilasi dilakukan dengan metode reflux pada suhu 80 °C, pengadukan 200 rpm, dan menggunakan reagen dimetil karbonat (DMC) sebagai agen metilasi. Penelitian ini diawali dengan proses *screening* terhadap tiga variabel yaitu waktu metilasi, rasio DMC dengan ekstrak secang, dan konsentrasi katalis NaOH dengan parameter terikat yang diamati adalah stabilitas warna pada berbagai pH (2; 3; 5; 7; 10). Stabilitas warna dinyatakan sebagai nilai absorbansi yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ 541 serta sistem RAL. Proses berikutnya adalah optimasi dengan *response surface method* (RSM) rancangan faktor 3^k (level tiga) menggunakan minitab 17. Hasil dari optimasi tersebut kemudian di aplikasikan pada kain. Parameter kualitas yang diukur adalah stabilitas, ketuaan, dan tingkat kelunturan pewarna pada pencucian menggunakan detergen, untuk berbagai kondisi pH.

Dari hasil *screening* diperoleh tiga titik dari tiap-tiap variabel yaitu waktu metilasi (1; 2; 3 jam), rasio DMC dengan ekstrak secang (0,01; 0,02; 0,05 mL/mL), dan konsentrasi katalis NaOH (2×10^{-5} ; 6×10^{-5} ; 1×10^{-4} mol/mL). Tahap selanjutnya adalah optimasi menggunakan RSM dan diperoleh hasil optimasi yaitu waktu metilasi pada 3 jam, rasio DMC dengan ekstrak secang 0,0266 mL/mL, serta konsentrasi katalis NaOH sebesar $5,1 \times 10^{-5}$ mol/mL dengan nilai R^2 adalah 90,79%. Stabilitas ekstrak hasil optimasi tersebut terbukti meningkat ditinjau dari kestabilan warna yang dihasilkan terhadap perubahan pH. Namun apabila diaplikasikan sebagai pewarna kain katun tingkat kelunturan yang dinyatakan dengan *leaching* masih tinggi sehingga dibutuhkan fiksator untuk mengunci warna yang terikat dalam serat kain. Penggunaan bahan fiksator (tawas dan kapur) mampu menurunkan tingkat kelunturan sebanyak 30% baik pada kain yang diwarnai dengan ekstrak secang maupun ekstrak metilasi. Tingkat kelunturan dan hasil analisis ketuaan warna pada berbagai kondisi pH menunjukkan bahwa kain hasil pewarnaan yang difiksasi menggunakan fiksator tawas terbukti lebih tahan terhadap perubahan pH.

Kata kunci: zat warna alam, ekstrak kayu secang, metilasi, stabilitas warna