



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA V
"Kontribusi Kimia dan Pendidikan Kimia dalam
Pembangunan Bangsa yang Berkarakter"
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 6 April 2013



MAKALAH
PENDAMPING

KIMIA ANALITIK
(Kode : D-03)

ISBN : 979363167-8

ALAT PENGERING BERKABUT UNTUK MENGHASILKAN ZAT WARNA ALAMI DARI KULIT KAYU MAHONI, JAMBAL, DAN TINGI GUNA MENGGANTIKAN SEBAGIAN WARNA SINTETIK BATIK

Bhintan Purnamasari ^{1,*}, Dewi Perwita Sari ¹⁾, Eko Muhamad Riza ¹⁾, Lita Indriyani ¹⁾ dan Widak Asrianing ¹⁾, Paryanto ²⁾

¹⁾ Mahasiswa Diploma III Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

²⁾ Dosen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

* Keperluan korespondensi, tel/fax : 085728178106, email: eyco91@gmail.com

ABSTRAK

Seiring kemajuan teknologi dengan ditemukannya zat warna sintetis maka penggunaan zat warna alami semakin terkikis. Pewarna sintetis mempunyai keuntungan yang nyata dibandingkan pewarna alami yaitu mempunyai warna yang lebih mencolok, lebih seragam, dan lebih praktis dalam penggunaannya, akan tetapi di dalam zat warna sintetis ini banyak terdapat logam yang berbahaya bagi lingkungan. Zat warna alami adalah zat warna (pigmen) yang diperoleh dari tumbuhan, hewan atau sumber-sumber mineral. Keuntungan zat warna alami adalah lebih ramah lingkungan karena tidak beracun, dan aman bagi kesehatan.

Salah satu kendala pewarnaan dengan menggunakan zat warna alami adalah kesulitan dalam hal penyimpanan. Ketika zat warna alami dalam bentuk cair disimpan terlalu lama, maka zat warna akan mudah terurai. Untuk menanggulangi masalah tersebut, zat warna alami dapat disimpan dalam bentuk serbuk.

Pembuatan serbuk zat warna alami dengan mengeringkan ekstrak zat warna alami menggunakan salah satu alat pengering (berkabut) yaitu spray dryer. Spray dryer adalah jenis alat pengering yang menggunakan metode penghamburan larutan suspensi atau pasta yang dikontakkan dengan udara pengering secara langsung. Prinsip kerjanya adalah ekstrak zat warna sejumlah 500 ml dimasukkan lewat atas dengan suhu 60°C. Udara panas di alirkan melalui atas dengan suhu 100°C terjadi kontak antara cairan dan udara panas selama 90 menit. Setelah itu proses dihentikan dan hasilnya ditimbang sehingga didapatkan 3,26 gram mahoni, 2,44 gram jambal, dan 2,62 gram tingi.

Pada percobaan aplikasi zat warna, uji hasil dilakukan dengan menggunakan teknik pencelupan sebanyak lima kali. Kemudian serbuk zat warna diencerkan dengan air pada perbandingan konsentrasi 1:50, 1:25 dan 2:50. Dari hasil pencelupan tersebut didapat hasil terbaik pada pencelupan dengan perbandingan 1:50. Untuk mengunci warna agar tidak luntur pada saat pencucian dilakukan proses fiksasi dengan menggunakan tunjung (FeSO_4), tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) dan kapur (CaO). Dari 3 macam fiksasi tersebut diperoleh hasil yang terbaik menggunakan tawas karena hasilnya cenderung tidak berubah dari warna sebelum tahap fiksasi.

Kata Kunci: alat pengering, zat warna alami, kulit kayu, serbuk, batik

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Seiring kemajuan teknologi dengan ditemukannya zat warna sintetis maka penggunaan zat warna alami semakin terkikis. Pewarna sintetis mempunyai keuntungan yang nyata dibandingkan pewarna alami yaitu mempunyai warna yang lebih mencolok, lebih seragam, dan lebih praktis dalam penggunaannya, akan tetapi di dalam zat warna sintetis ini banyak terdapat logam yang berbahaya bagi lingkungan. Untuk itu sebagai upaya untuk mengangkat kembali penggunaan zat warna alam maka dilakukan pengembangan zat warna alam dengan melakukan eksplorasi sumber-sumber zat warna alam.

Zat warna alami adalah zat warna (pigmen) yang diperoleh dari tumbuhan, hewan atau sumber-sumber mineral. Zat warna ini telah sejak dahulu digunakan untuk pewarna tekstil, makanan, dan kosmetik, sampai sekarang umumnya penggunaannya dianggap lebih aman dari pada zat warna sintetis. Keuntungan zat warna alami dibanding dengan zat warna sintetis adalah zat warna alami lebih ramah lingkungan karena tidak beracun dan tidak mencemari lingkungan. Zat warna alam pada umumnya diperoleh dari tumbuhan antara lain kunyit (*Curcuma*), kesumba (*Bixa orellana*), mahoni (*Swietenia mahogani*), kayu tegeran (*Cudraina javanensis*), kulit sogga jambal (*Pelthophorum ferruginum*) dan daun jati (*Tectona grandis sp*). Salah satu kendala pewarnaan dengan menggunakan zat warna alam adalah kesulitan dalam hal

pengemasan dan penyimpanan zat warna alam. Ketika zat warna alam disimpan terlalu lama zat warna akan menjamur dan membusuk.

Untuk menanggulangi masalah tersebut dalam penyimpanan zat warna alami yang biasanya disimpan dalam bentuk cair zat warna alami dapat disimpan dalam bentuk serbuk. Pembuatan serbuk zat warna alami dengan cara mengeringkan ekstrak zat warna alami dengan salah satu alat pengering yaitu *spray dryer*.

Spray dryer adalah jenis alat pengering yang menggunakan metode penghamburan larutan suspensi atau pasta yang dikontakkan dengan udara pengering secara langsung.

B. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pembuatan alat pengering berkabut zat warna alami (*spray dryer*) tipe kontinyu searah dengan menggunakan pemanas udara, dengan pemasukan dan pengeluaran secara kontinyu.
2. Bagaimana unjuk kerja *spray dryer* yang diperoleh untuk menghasilkan serbuk zat warna alami.

C. TUJUAN

Tujuan yang diinginkan adalah :

1. Membuat alat pengering berkabut zat warna alami (*spray dryer*) tipe kontinyu searah dengan menggunakan pemanas udara, dengan pemasukan dan pengeluaran secara kontinyu.
2. Menghasilkan serbuk zat warna alami dan aplikasinya.

3. Menghasilkan serbuk dari ekstrak kayu tingi, kayu jambal, dan kayu mahoni

D. KEGUNAAN

Mendapatkan serbuk zat warna alami yang selanjutnya akan digunakan untuk menggantikan sebagian warna sintetik batik.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Plat Galvanis
2. Aluminium
3. Seng
4. Bahan baku ekstrak zat warna
5. Selang kompresor

Instrumen yang digunakan antara lain kompresor, heater, hair dryer, nozzle, tangki pengering,

Lokasi Pembuatan alat *spray dryer* berupa menara pengering dan *cyclone* dikerjakan oleh bengkel mesin Somin yang beralamatkan di Pucang Sawit, Surakarta. Tempat yang digunakan untuk pelaksanaan kegiatan penyempurnaan dan pengujian alat dilakukan di Laboratorium Aplikasi Teknik Kimia.

Cara kerja yang dilakukan adalah

1. Mengekstraksi Zat Warna
 - a. Menimbang kulit kayu mahoni sebanyak 500 gram kemudian menambahkan 5 liter air.
 - b. Mengekstrak kulit mahoni dengan menggunakan alat ekstraktor zat warna sambil dilakukan pengadukan dengan pengaduk tipe *paddle*.
 - c. Pengekstrakan dilakukan selama 1 jam hingga larutan menjadi lebih pekat.

- d. Memisahkan padatan dengan ekstrak dengan cara penyaringan

2. Menentukan Kadar Padatan

- a. Menimbang sampel hasil pemekatan zat warna sebanyak 10 ml dan memasukkan ke dalam cawan.
- b. Memasukkan cawan ke dalam oven.
- c. Mengatur suhu oven sekitar 90°C
- d. Mengoven selama 30 menit sekali.
- e. Memasukkan hasil oven kedalam desikator selama 5 menit kemudian menimbang dan mencatat perubahan massa ekstrak zat warna.
- f. Memasukkan kembali cawan ke dalam oven
- g. Mengulangi cara kerja diatas hingga berat zat warna konstan.

3. Cara Pengoperasian Alat *Spray Dryer*

- a. Merangkai alat dan menyiapkan hasil ekstrak .
- b. Memasukkan ekstrak zat warna sebanyak 1 liter ke dalam tangki pengkabut, kemudian tangki diberi udara tekan yang berasal dari kompresor hingga tekanannya menjadi 0,4 mPa.
- c. Menyalakan elemen pemanas dan *hair dryer* untuk menaikkan suhu udara pemanas dalam menara pengering

4. menentukan efisiensi alat

- a. Menghitung panas yang diserap untuk menguapkan air pada bahan.
- b. Menghitung panas yang dilepaskan udara pemanas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengeringan ekstrak zat warna dari kayu mahoni dilakukan dengan menggunakan alat *spray dryer*. Ekstrak zat warna diperoleh dengan merebus bahan

dengan menggunakan pelarut air. Perebusan dilakukan selama 45 menit. Setelah itu disaring untuk memisahkan padatan dengan ekstrak zat warna. Hasil ekstrak yang sudah disaring lalu dimasukkan ke tangki ekstrak untuk selanjutnya dikabutkan di tangki pengering. *Spray dryer* tersebut menggunakan udara panas untuk mengeringkan ekstrak zat warna menjadi serbuk. Udara panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas dihisap oleh hair dryer untuk dipanaskan lebih lanjut sehingga diperoleh udara panas dengan suhu tinggi yang selanjutnya dihamburkan ke dalam tangki *dryer*. Dari hasil pengeringan dengan *spray dryer* didapatkan serbuk kulit kayu mahoni sebesar 3,26 gram, serbuk kayu tingi sebesar 2,62 gram, dan serbuk kulit kayu jambal sebesar 2,44 gram. Dari hasil percobaan diperoleh efisiensi alat sebesar 52,15 %. Udara panas sebagian hilang ke lingkungan (terbawa oleh udara panas yang keluar dari siklon dan ke dinding tangki pengering). Dari hasil pengeringan ekstrak zat warna kayu mahoni dengan menggunakan pelarut air didapatkan zat warna coklat berbentuk serbuk. Pengujian ekstrak zat warna pada kain tekstil dilakukan dengan cara melarutkan serbuk zat warna dengan air. Perbandingan campuran berat antara serbuk zat warna dengan air adalah 1:50, 1:25 dan 2:50. Pada perbandingan campuran berat diatas yang paling baik adalah 1:50. Karena warna yang dihasilkan pada perbandingan 1:50 tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda. Sehingga dari segi ekonomi dan hasil lebih baik daripada perbandingan 1:25 dan 2:50.

Dan selanjutnya kain yang sudah dimordanting (pori-pori kain dilebarkan) dicelupkan ke dalam larutan zat warna pada masing-masing konsentrasi. Pencelupan dilakukan sebanyak 5x pada masing-masing konsentrasi kemudian dikeringkan. Setelah kering kain difiksasi dengan larutan kapur, tunjung (FeSO_4) dan tawas. Tujuan dari fiksasi adalah mengunci warna pada kain sehingga warna kain tidak mudah luntur ketika dicuci. Dari ketiga bahan untuk fiksasi tersebut didapat karakteristik hasil yang berbeda, yaitu tunjung cenderung membuat warna pada kain menjadi lebih gelap, tawas cenderung memudahkan warna pada kain, dan kapur yang cenderung mempertahankan warna awal kain sebelum dilakukan proses fiksasi.

KESIMPULAN

Dari percobaan dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. *Spray dryer* yang dirancang telah berhasil membuat serbuk pewarna alami dari zat warna alami.
2. Hasil serbuk yang didapat dari 500 ml ekstrak adalah:
 - Hasil serbuk dari ekstrak mahoni sebesar 3, 26 gram.
 - Hasil serbuk dari ekstrak tingi sebesar 2,62 gram
 - Hasil serbuk dari ekstrak jambal sebesar 2,44 gram.
3. Dari percobaan yang telah dilakukan didapat hasil yang paling banyak adalah pada ekstrak mahoni yaitu sebesar 3,26 gram
4. Ada 3 macam proses fiksasi yang dilakukan yaitu dengan menggunakan

tunjung (FeSO_4), tawas ($(\text{Al}_2\text{SO}_4)_3$), kapur (CaCO_3).

5. Dari ketiga macam fiksasi tersebut didapat hasil dengan karakteristik yang berbeda, yaitu:
- Tunjung merubah warna pada kain menjadi lebih gelap
 - Tawas merubah warna pada kain menjadi lebih muda
 - Kapur mempertahankan warna pada kain.

Dari hasil pencelupan dengan menggunakan perbandingan serbuk dan air sebesar 1:50, 1:25, dan 3:50 didapat hasil terbaik pada pencelupan dengan perbandingan 1:50 dengan hasil warna yang tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Paryanto M.S. selaku dosen pembimbing Program Kreativitas Mahasiswa (PKM).
2. Seluruh staf laboratorium untuk semua bantuan moril maupun materiil kepada penyusun dalam melaksanakan penelitian.
3. Bapak dan Ibu, saudara – saudaraku serta teman - teman yang selalu memberi dukungan.
4. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.