
PEMBUATAN ZAT WARNA ALAMI BERBENTUK BUBUK (POWDER) DARI BIJI KESUMBA (BIXA ORELLANA)

Paryanto*, Rino Kridyantoro, Yogie Suryo Prabowo

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami no. 36 A, Surakarta 27126 Telp/fax:0271-632112

*Email: paryanto_ftuns@yahoo.com

Abstract: *In this work, dye powder from Bixa orellana seed was produced using spray dryer. The performance of equipment including extractor, evaporator, and spray dryer was studied. One kg of Bixa orellana seed was extracted with 8 kg Ca(OH)₂ solution, and followed by evaporation process producing 4000 mL filtrate. After preceeding drying process, this equipment could produce 6-7 grams per 500 mL. The obtained natural dyes could be applied optimally after dissolution using warm water with ratio 1 gram: 2 mL.*

Keywords: *natural dyes, dye powder, powder bixa*

PENDAHULUAN

Kesumba merupakan salah satu tanaman yang banyak dipelajari karena kandungan zat warna dalam bijinya. Kesumba (*Bixa orellana* Linn) dikenal juga dengan kunyit jawa, galanggem, paparada, atau galuga. Biji kesumba ini dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pewarna sintesis. Biji-bijinya mengandung zat berwarna merah cerah dinamakan annatto (Suryowinoto, 1997).

Kesumba memiliki efek farmakologis sebagai peluruh kencing, membersihkan panas, dan menetralkan racun. Sementara, sifat kimiawinya berasal dari zat kimia yang dikandung di dalamnya. Contohnya saja, pada batang dan daun, terdapat kandungan tanin, kalsium oksalat, saponin, dan lemak. Pada daun, akar, dan biji kesumba keling, terdapat kandungan antosianin, biksin, orelin, glukosid, zat samak, dan damar (www.republika.co.id)

Zat warna alami adalah zat warna yang diperoleh dari alam/tumbuhan baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tradisional zat warna alami diperoleh dengan ekstraksi atau perebusan tanaman yang ada disekitarnya. Bagian-bagian tanaman yang dapat dipergunakan untuk zat warna alami adalah kulit, ranting, daun, akar, bunga, biji atau getah. Zat warna alami mempunyai efek warna yang indah dan khas yang sulit ditiru zat warna sintesis, sehingga masih banyak orang yang menyukainya dan merupakan pendukung produk-produk eksklusif dan bernilai seni tinggi, namun pewarnaan ini melalui proses yang lama, sehingga produksinya tidak banyak dalam kurun waktu tertentu (Lusiana dan Livia, 2005).

Setiap tanaman dapat merupakan sumber zat warna alami, karena mengandung pigmen

alam. Potensi ini ditentukan oleh intensitas warna yang dihasilkan dan sangat tergantung pada jenis *coloring matter* yang ada. *Coloring matter* adalah substansi yang menentukan arah warna zat warna alam, merupakan senyawa organik yang mengandung lebih dari satu jenis *coloring matter*. Berdasarkan Jenis *coloring matter*, zat warna alami dibagi menjadi 4 golongan yaitu (www.pemda-diy.go.id):

1. Zat warna mordan (alam), kebanyakan zat warna alami tergolong zat warna mordan alam sehingga zat warna alami dapat menempel dengan baik, proses pewarnaannya harus melalui penggabungan dengan kompleks oksida logam membentuk zat warna yang tidak larut. Zat warna alami golongan ini dapat menjadi sangat tahan, misalnya zat warna alami yang berasal dari kulit akar pace (Moridin)
2. Zat warna direk, zat warna ini melekat diserat berdasarkan ikatan hidrogen sehingga ketahanannya rendah, misal zat warna alami yang berasal dari kunyit (Curcumin)
3. Zat warna asam/basa, zat warna jenis ini mempunyai gugus kombinasi asam dan basa, misalnya flavanoid pigmens.
4. Zat warna bejana, zat warna ini mewarnai serat melalui proses reduksi-oksidasi (redoks) dikenal sebagai pewarna yang paling tua didunia, dengan ketahanan yang paling unggul dibandingkan ke - 3 jenis zat warna alami lainnya, misalnya zat warna alami yang berasal dari daun torn (Indigo).

Pemanfaatan dari biji kesumba saat ini masih terbatas, padahal dalam biji kesumba terdapat zat warna yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut menjadi zat warna alami.

Zat warna alami pada biji buah kesumba dapat digunakan sebagai zat pewarna merah, misalnya seperti untuk lipstick juga dapat memberikan warna kuning seperti mentega serta keju karena dapat menghasilkan warna kuning alami (*bixin*) (Suryowinoto, 1997).

Penggunaan zat warna alami memiliki keunggulan dibandingkan zat warna sintetis terutama bagi kesehatan, karena zat warna alami bebas dari unsur logam berat yang dapat membahayakan kesehatan, selain itu juga tidak menggandung bahan kimia toksik (bahan beracun).

Dalam penerapannya zat warna alami sampai sekarang berbentuk cair, maka untuk mempermudah penggunaannya dan pengangkutannya dipakai zat warna alami dalam bentuk bubuk (powder) (Shuhama dan Aguiar, 2003).

Penelitian ini mempelajari unjuk kerja alat pembuatan serbuk zat warna yang diekstraksi dari biji kesumba. Rangkaian alat yang dievaluasi meliputi ekstraktor, evaporator, dan spray dryer.

LANDASAN TEORI

Spray Dryer

Spray drying adalah metode menghasilkan bubuk kering dari cairan atau bubur dengan cepat pengeringan dengan gas panas. *Nozzle* merupakan alat hambur dalam *spray dryer*. Input stream cairan disemprotkan melalui nozzle ke aliran uap panas dan menguap. Sebuah nosel biasanya digunakan untuk membuat tetesan sekecil mungkin, memaksimalkan perpindahan panas dan laju penguapan air. Ukuran tetesan dapat berkisar 20-180 μM tergantung pada nozzle (en.wikipedia.org).

Nozzle digunakan untuk mengubah fase kontinyu menjadi fase *discret*, dari bentuk cairan menjadi potongan-potongan cairan (padatan) pada kabut.

a. *Nozzle* Bertekanan

Atomisasi dari *nozzle* bertekanan yaitu dengan menekan cairan di bawah tekanan yang tinggi dan dengan putaran pipa kecil yang terus menerus. Tekanannya antara 270-69.000 kpa/m², tergantung pada derajat atomisasi, kapasitas dan peralatan. Diameter pipa *nozzle* mempunyai ukuran antara 0,25-0,4 mm tergantung pada tekanan yang diinginkan untuk memberikan kapasitas dan derajat atomisasi yang diinginkan. Untuk tekanan yang tinggi dan bila cairan berupa suspensi, pipa *nozzle* akan mudah terkena erosi, pipa seharusnya terbuat dari campuran logam yang keras seperti *wolfram*.

b. *Nozzle* Dua Aliran

Nozzle dua aliran tidak beroperasi secara efisien sehingga tidak dapat digunakan untuk aliran dengan kapasitas besar. Keuntungan dari *nozzle* dua aliran adalah mampu beroperasi pada tekanan yang relatif rendah yaitu antara 0-400 kpa/m², selama mengatomisasi cairan tekanannya tidak lebih dari 700 kpa/m². Cairan diatomisasi dalam bentuk *steam* atau udara.

c. *Nozzle* Cakram Sentrifugal

Nozzle cakram sentrifugal mengatomisasi cairan dengan memperluasnya dalam lembaran tipis dengan kecepatan yang tinggi dari sekeliling cakram.

Prinsip desain cakram yaitu membawa cairan dengan kecepatan yang tinggi pada cakram dan untuk mencapai keseragaman ukuran dalam distribusi atomisasi cairan. Diameter cakram berkisar dari 5 cm dalam skala kecil sampai 35 cm untuk pengering tanaman. Kecepatan putaran cakram antara 3.000-50.000 rad/menit. Kecepatan yang tinggi pada umumnya digunakan untuk pengering yang diameternya kecil. Kecepatan cakram pada pengering tanaman antara 4.000-20.000 rad/menit tergantung pada diameter cakram dan derajat atomisasi yang diinginkan (Perry, 1973).

METODOLOGI PENELITIAN

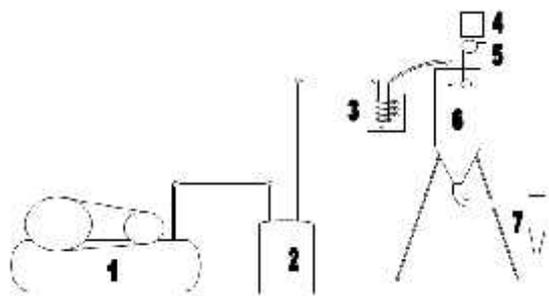
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kesumba (*bixa orellana*), dan menggunakan pelarut air dan Ca(OH)₂ sebagai basa. Alat utama yang digunakan adalah ekstraktor zat warna alami, kompresor udara, tangki penyimpan hasil ekstrak, *heater*, dan *spray dryer* (Gambar 1 dan 2).

Pengeringan dilakukan didalam alat *spray dryer* dengan *nozzle* bertekanan, titik-titik kabut cairan ekstrak yang dihasilkan *nozzle* akan kontak dengan udara panas yang dihembuskan dari atas secara *co-current* dengan aliran *droplet* ekstrak dari *nozzle*. Udara panas dihasilkan dari *heater* udara dan dihisap menggunakan *hair dryer*.

Cara Penelitian

Tahap pembuatan zat warna (ekstraksi)

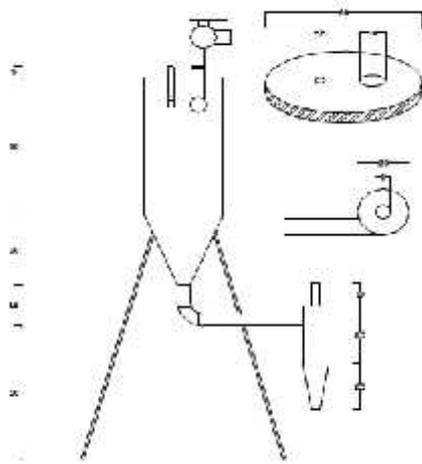
- Memecah buah kesumba, mengambil bijinya dan mengeringkannya.
- Menimbang biji buah kesumba tersebut sebanyak x gram.
- Memasukkan biji kesumba ke dalam ekstraktor, kemudian memasukkan pelarut Ca(OH)₂ dengan rasio berat biji (kg) per volume pelarut (liter) adalah 1 : 8.
- Menyalakan motor pengaduk dan menyalakan kompor.
- Mengoprasikan ekstraktor selama 60 menit.



Keterangan :

1. Kompresor udara
2. Tangki penyimpanan hasil ekstrak
3. Heater umpan
4. Heater udara masuk
5. Hair dryer
6. Spray dryer
7. Cyclone

Gambar 1. Rangkaian Alat



Gambar 2. Spray Dryer

Tahap Pemekatan (evaporasi)

- a. Memasukkan hasil ekstraksi tadi ke dalam panci untuk dipekatkan.
- b. Pemekatan yang diinginkan 1/3 dari hasil ekstraksi tadi.

Tahap pengeringan / pembuatan bubuk

- a. Hasil dari evaporasi tadi dimasukkan ke dalam tangki penyimpanan hasil ekstrak.
- b. Menyalakan heater umpan dan heater udara masuk.
- c. Menyalakan kompresor angin dan mengatur tekanan dalam tangki penyimpan hingga 3,5 atm.
- d. Menyalakan *Hair dryer*.
- e. Menunggu suhu *Spray Dryer* mencapai 120°C.
- f. Membuka kran tangki penyimpan hasil ekstrak untuk mengalirkan cairan ke *Spray Dryer*.
- g. Hasil berupa bubuk akan keluar melalui *Cyclone*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu hal yang dilakukan dalam persiapan penelitian adalah pembuatan alat *spray dryer*.

1. Produk

Produk berupa bubuk zat warna biji kesumba telah kami hasilkan setelah kami menjalankan penelitian ini. Bubuk produk yang kami dapatkan sebanyak 7 gram per 500 ml cairan ekstrak kesumba, dengan kondisi proses sebagai berikut:

- a. suhu umpan ekstrak zat warna masuk : 65 °C
- b. tekanan tangki umpan : 3,5 atm
- c. suhu udara panas *dalam spray dryer* : 120 °C
- d. Rentang suhu proses : 90 - 120 °C

2. Uji produk

Pengujian dilakukan dalam dua tahap yaitu, *pertama*, dilakukan oleh kami sebagai peneliti dengan tempat pengujian di laboratorium, *kedua*, dilakukan oleh mitra kami Batik Sidomulyo selaku produsen batik zat warna alam.

Pengujian dilakukan dengan mencoba mewarnai kain dengan produk bubuk zat warna yang telah didapatkan dengan cara melarutkannya terlebih dahulu. Setelah proses pengujian kami lakukan kami dapatkan hasil bahwa produk bubuk zat warna yang telah kami dapatkan ternyata baik digunakan untuk mewarnai kain untuk membatik.

Untuk proses yang lebih baik, dari pengujian ini kami dapatkan formulasi penggunaan produk bubuk zat warna alam yang kami hasilkan agar dapat digunakan untuk masyarakat yaitu sebagai berikut:

- a. 5 gram bubuk zat warna dilarutkan dengan 10 ml air panas atau dengan perbandingan 1: 2 dan kelipatannya.
- b. Untuk warna yang lebih tua, pencelupan dilakukan lebih dari 2 kali, setelah pencelupan yang pertama kain dikeringkan dan dilakukan pengulangan tahap pencelupan hingga warna yang diinginkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam pembuatan zat warna alami yang berupa bubuk dapat dilakukan dengan metode *spray drying* atau *spouted bed drying*, dengan mengatur suhu dan laju alir ekstrak. Dalam hal ini ekstrak biji buah kesumba dapat diubah menjadi zat warna bubuk.

Menurut hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan bahan baku 1 kg biji kesumba diekstrak menggunakan air basa sebanyak 8 liter didapatkan hasil ekstrak yang kemudian

dilanjutkan proses evaporasi, hasil akhir didapat ekstrak sebanyak 4 – 5 liter ekstrak, kemudian dapat langsung diproses dalam *spouted bed dryer (spray dryer)* menghasilkan sekitar 6-7 gram per 500 ml. Bubuk (*powder*) zat warna kesumba ini dapat langsung digunakan untuk mewarnai dengan melarutkannya pada air hangat dengan perbandingan 5 gram bubuk : 10 ml air hangat, atau 1 kg bubuk : 2 liter air hangat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dikti Kemendikbud atas pendanaan penelitian ini melalui program PKM, Jurusan Teknik Kimia UNS, dan pihak yang telah banyak membantu dalam penelitian antara lain CV. Batik Sidomulyo dan PT. Solo Metal Industri.

DAFTAR PUSTAKA

- I.K. Shuhama, M.L. Aguiar, W.P. Oliveira, L.A.P. Freitas., 2003 "*Experimental Production of Annatto Powders in Spouted Bed Dryer*", Journal of Food Engineering 59, hal 93-97
- Lusiana M., Livia M., Maria P., Fransisca L., 2005. *Elevation of the clastogenicity and anticlastogenicity of the carotenoid bixin in human lymphocyte cultures*. Mutation research 585, hal 114.
- Mursito, 2003, "*Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Jantung*",Penebar Swadaya, Jakarta
- Perry, R.H., and Green, D.W., 1973, "*Perry's Chemical Engineers Handbook*", 7th ed. McGraw Hill Book Company, New York.
- Suryowinoto, S.M. 1997, "*Flora Eksotika Tanaman Peneduh*", Kanisius Press: Yogyakarta
- en.wikipedia.org/wiki/Spray_drying
- www.pemda-diy.go.id
- www.republika.co.id