

## PEMBUATAN SERBUK TEMULAWAK SUB-MIKRO DENGAN PENGERING KABUT NEBULIZER ULTRASONIK

Agus Purwanto\*, Wirawan Ciptonugroho, Arif Jumari, Rani Isna Yuniarti, Wulansari

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami no. 36 A, Surakarta 57126 Telp/fax: 0271-632112

\*Email: aguspur@uns.ac.id

**Abstract:** *The sub-micron Temulawak (Curcuma xanthorrhiza) powder has successfully been prepared by means of ultrasonic nebulizer spray dryer. From SEM images, the morphology of the powder is spherical throughout the preparation conditions. The yield of particle slightly decreases by lowering the operating temperature. In the other hand, there is no obvious yield trend on the variation of the feed concentration. The particle size become larger by raising the feed concentration. Meanwhile, there is no substantial change of particle size by varying the operating temperature*

**Keywords:** *curcuma xanthorrhiza, ultrasonic nebulizer spray dryer, sub-micron particle*

### PENDAHULUAN

Temulawak merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang menjanjikan untuk dikembangkan. Komposisi kimia dari temulawak yang dapat dimanfaatkan antara lain pati, kurkuminoid, dan minyak atsiri. Pati merupakan komponen terbesar dalam rimpang temulawak. Karena sifatnya yang mudah dicerna, pati dapat dijadikan campuran makanan pada bayi. Selain itu, pati juga dapat digunakan untuk mengawetkan roti. Penyusun lainnya yaitu kurkumoid berwarna kuning dan dapat digunakan sebagai pewarna pada industri makanan dan kosmetik. Sedangkan minyak atsiri yang diperoleh pada rimpang dapat digunakan sebagai pewangi, bumbu masak, dan kosmetik (Sharma, Gescher, & Steward, 2005; Green, Hibert, Bailey-Shauw, Williams, & Mitchel, 2008).

Teknologi pengeringan kabut ultrasonik (*ultrasonic nebulizer spray dryer*) dapat digunakan untuk mensintesis partikel dengan mengabutkan larutan melalui aliran gas panas. Ukuran partikel yang dihasilkan bergantung pada beberapa parameter seperti ukuran tetesan (droplet), bahan yang akan dikeringkan, suhu aliran gas, dan laju alir gas (Jung, Park, & Kang, 2010). Teknologi pengeringan kabut ini sudah banyak diaplikasikan dalam sintesis partikel nano untuk senyawa logam-oksida seperti seng oksida (ZnO) (Patarani, Lenggoro, & Okuyama, 2003), titania (TiO<sub>2</sub>) (Wang, Itoh, Lenggoro, Chang, & Okuyama, 2005), besi (III) oksida (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) (Okuyama, Abdullah, Lenggoro, & Iskandar), dll.

Dalam pengamatan ini, metode pengeringan kabut akan dicoba untuk mensintesa partikel temulawak dengan ukuran sub-mikron. Partikel temulawak disintesis dari larutan temulawak yang dikontakkan dengan aliran gas panas dengan mengubah konsentrasi dan suhu operasi.

### METODE PENELITIAN

Larutan temulawak diperoleh dengan cara mengupas dan menumbuk rimpang temulawak sebanyak 750 g kemudian memeras sarinya hingga didapat volume sebesar 1 L. Sari yang sudah diperas kemudian disaring dan diambil filtratnya. Filtrat ini kemudian digunakan sebagai larutan dalam melakukan sintesis partikel temulawak.

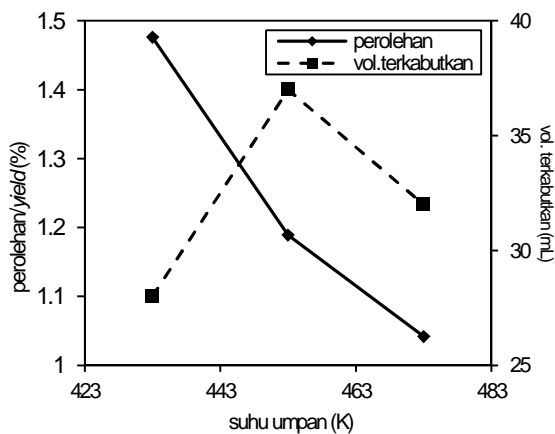
Pertama-tama kain dipasang pada alat pengering kabut (*nebulizer*) sebagai penangkap partikel. Kemudian alat pengering kabut diisi dengan larutan temulawak pada konsentrasi tertentu sebanyak 50 mL. Kecepatan gas pembawa dan pengabutan larutan diatur tetap pada skala 1. Selanjutnya, pemanas dinyalakan dan suhu pemanas ditetapkan sesuai kondisi yang diinginkan. Pemanasan dilakukan selama 4 jam. Pada akhir pemanasan, partikel yang tertangkap oleh kain dipisahkan untuk dilakukan karakterisasi. Untuk variasi suhu, konsentrasi umpan ditetapkan 0,75 g/mL. Suhu optimum yang dicapai kemudian akan ditetapkan untuk melakukan percobaan dengan variasi konsentrasi umpan.

Partikel yang dihasilkan kemudian ditimbang untuk mengetahui perolehan (*yield*). Selanjutnya pengamatan morfologi dilakukan

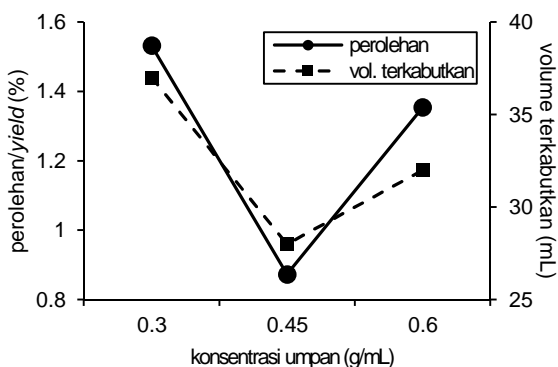
dengan menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Partikel temulawak dengan ukuran sub-mikron telah berhasil disintesa dengan menggunakan metode pengering kabut. Gambar 1. menunjukkan bahwa perolehan yang didapatkan relatif menurun dengan kenaikan suhu operasi. Sementara itu, tidak ada kecenderungan yang jelas terhadap volume larutan yang dikabutkan terhadap kenaikan suhu. Perolehan tertinggi pada rentang pengamatan suhu dicapai pada suhu 433 K. Selanjutnya untuk pengamatan dengan variasi konsentrasi suhu operasi ditetapkan pada 453 K. Korelasi variasi konsentrasi umpan terhadap perolehan dan volume terkabutkan disajikan oleh Gambar 2. Baik perolehan dan volume kabut memiliki nilai minimum pada konsentrasi umpan 0,45 g/mL.



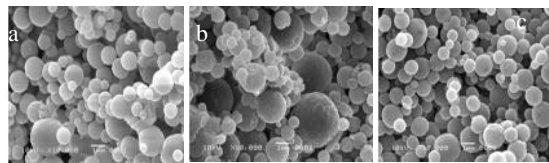
Gambar 1. Pengaruh suhu umpan terhadap perolehan dan volume terkabutkan pada konsentrasi umpan 0,75 g/mL



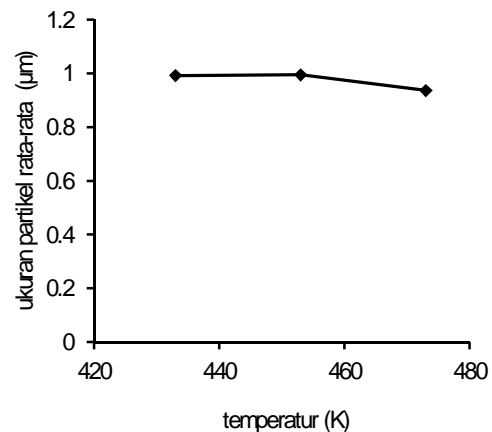
Gambar 2. Konsentrasi umpan terhadap perolehan dan volume larutan yang terkabutkan pada suhu 453K

Observasi morfologi dilakukan dengan SEM seperti yang ditampilkan oleh Gambar 3. menunjukkan bahwa untuk variasi suhu, partikel yang dihasilkan berbentuk bulat (*spherical*) dengan diameter rata-rata sekitar 1  $\mu\text{m}$ . Kenaikan suhu operasi tidak mempengaruhi ukuran partikel secara berarti (dapat dilihat pada Gambar 4.). Morfologi permukaan dari partikel-partikel temulawak yang disintesa pada suhu 433 dan 453 K memperlihatkan permukaan yang cukup halus. Sedangkan, pada suhu 473 K permukaan partikel relatif tidak rata dan terlihat adanya pori-pori yang terbentuk. Distribusi ukuran partikel temulawak pada laju alir umpan 0,75 g/mL seperti yang diperlihatkan oleh Gambar 5. mengindikasikan bahwa kenaikan suhu membuat distribusi partikel menjadi lebih sempit.

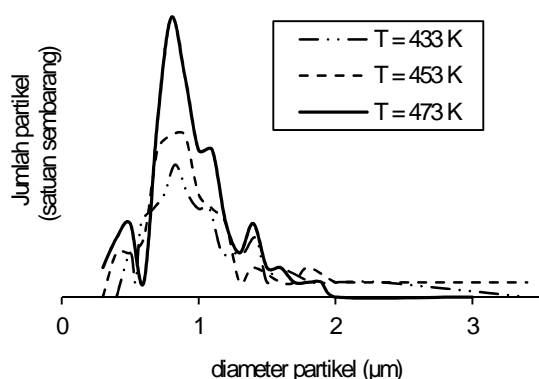
Hasil pengamatan SEM untuk percobaan dengan konsentrasi umpan yang berbeda diberikan oleh Gambar 6. Hasil gambar SEM menunjukkan bahwa partikel temulawak yang terbentuk berbentuk bulat dengan morfologi permukaan yang relatif kurang halus.



Gambar 3. Hasil observasi SEM untuk sintesa partikel pada suhu 433, 453, 473 K, pada konsentrasi umpan 0,75 g/mL

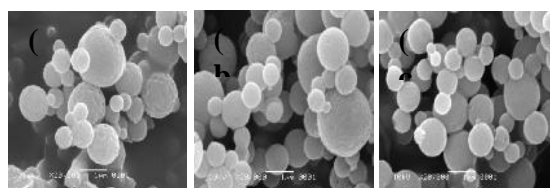


Gambar 4. Rata-rata ukuran partikel temulawak pada variasi suhu dengan konsentrasi larutan umpan 0,75 g/mL

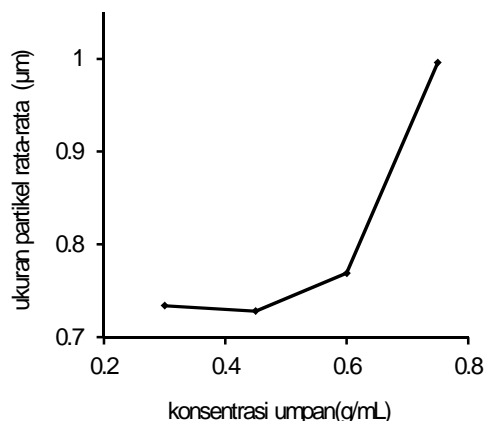


Gambar 5. Distribusi ukuran partikel pada laju alir umpan 0,75 g/mL

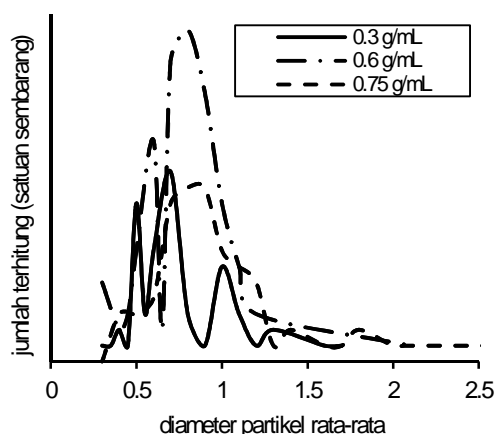
Hal ini mungkin disebabkan terjadinya pembentukan pori-pori pada partikel. Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa partikel yang disintesa pada suhu 433 K dengan rentang konsentrasi 0,3 - 0,45 g/mL tidak mengalami perubahan ukuran secara signifikan. Peningkatan ukuran partikel temulawak rata-rata terlihat pada saat konsentrasi larutan umpan ditingkatkan menjadi 0,45 - 0,75 g/mL. Distribusi ukuran partikel temulawak pada suhu 453 K disajikan pada Gambar 8. Dari Gambar 8. dapat dilihat bahwa pada konsentrasi yang rendah (0,3 g/mL) terdapat empat puncak tajam pada diameter partikel sekitar 0,5; 0,7; dan 1 µm. Kenaikan konsentrasi umpan mereduksi jumlah puncak-puncak tajam menjadi 2 dan 1 buah untuk konsentrasi umpan 0,6 dan 0,75 g/mL secara berturut-turut. Akan tetapi, pada konsentrasi umpan yang tinggi (0,75 g/mL) sebaran diameter partikel menjadi lebih lebar. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi umpan yang tinggi ukuran partikel tersebar pada berbagai ukuran sekitar 0,6 - 1,1 µm.



Gambar 6. Hasil observasi SEM untuk partikel temulawak yang disintesa pada konsentrasi 0,3 (kiri); 0,45 (tengah); 0,6 g/mL (kanan) pada suhu 453 K



Gambar 7. Diameter partikel temulawak terhadap perubahan konsentrasi larutan umpan pada suhu 453 K



Gambar 8. Distribusi ukuran partikel temulawak dengan variasi konsentrasi pada suhu 453 K

## KESIMPULAN

Partikel temulawak dengan ukuran sub-mikron berhasil disintesa dengan menggunakan metode pengering kabut. Perolehan partikel temulawak semakin sedikit dengan meningkatkan suhu operasi. Sedangkan dengan untuk variasi konsentrasi umpan, terdapat titik minimum perolehan pada konsentrasi 0,45 g/mL. Pengamatan mikroskopi menunjukkan bahwa semua partikel berbentuk bulat pada seluruh kondisi percobaan. Ukuran partikel mengalami peningkatan yang berarti saat konsentrasi larutan meningkat khususnya pada rentang 0,45 - 0,75 g/mL. Kenaikan suhu mengakibatkan terbentuknya puncak tajam pada kurva distribusi partikel. Hal ini menandakan ukuran partikel akan semakin seragam seiring dengan elevasi suhu operasi di mana konsentrasi ukuran partikel ada pada sekitar 1 µm. Sementara itu, kenaikan konsentrasi umpan mereduksi jumlah

---

puncak tajam yang terbentuk pada kurva distribusi ukuran partikel.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dialamatkan kepada Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret yang telah mendanai penelitian ini

#### DAFTAR PUSTAKA

Green, C. E., Hibert, S. L., Bailey-Shaw, Y. A., Williams, Y. A., & Mitchel, A. D. (2008). Extraction processing and storage effect on curcuminoids and oleoresin yields from *Curcuma longa* grown in Jamaica. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* (10), 3346-3670.

Jung, D. S., Park, S. B., & Kang, Y. C. (2010). Design of particles by spray pyrolysis and recent progress in its applications. *Korean Journal of Chemical Engineering*, 27, 1621-1645.

Okuyama, K., Abdullah, M., Lenggoro, I. W., & Iskandar, F. Preparation of functional nanostructured particle by spray drying - A review. *Advanced Powder Technology* (6), 587-611.

Patarani, C., Lenggoro, I. W., & Okuyama, K. (2003). Formation of single crystalline ZnO nanoparticle by salt assisted spray pyrolysis. *Journal of Nanoparticle Research* (1), 47-54.

Sharma, R. A., Gescher, A. J., & Steward, W. P. (2005). Curcumin: The story so far. *European Journal of Cancer* (41), 1955-1968.

Wang, W. N., Itoh, Y., Lenggoro, I. W., Chang, H. K., & Okuyama, K. (2005). One-step synthesis of Titanium oxide nanoparticles by spray pyrolysis of organic precursor. *Material Science and Engineering B* (3), 194-02.