

## PENGARUH TEMPERATUR UDARA PENGERING TERHADAP KADAR AIR TEPUNG UBI KAYU PADA PROSES PENGERING PNEUMATIK

### *The Effect of Dryer Air Temperature on The Moisture Content of Cassava Flour in The Pneumatic Drying Process*

Yus Witdarko<sup>1</sup>

#### ABSTRACT

*Drying method that is applied in flour manufacturing industry, one of which is pneumatic drying. Variable types of both the properties of the dried material and the conditions of the drying process greatly affect the quality of the results of drying. Water content is an important variable in determining the quality of flour. The purpose of this study was to find the effect of drying air temperature on the moisture content of cassava flour under the conditions of the pneumatic drying process. Drying of cassava flour at desiccant air temperatures of 145°C and 160°C with 2 drying cycles produced a moisture content of 11.3 and 8.7% wb and had fulfilled SNI for flour water content, which was a maximum of 12% wb. The higher the temperature of the drying air, the lower the moisture content.*

*Key words: Cassava flour, moisture content, pneumatic dryer  
Diterima: 02 Juli 2018; Disetujui: 21 November 2018*

#### PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Maniot esculenta* Crantz) merupakan salah satu tanaman tropis yang paling berguna dan secara luas dimanfaatkan sebagai sumber kalori yang murah. Proses pembuatan tepung ubi kayu dapat dilakukan melalui beberapa tahap yaitu proses pengupasan, perendaman, pamarutan, pengepresan, dan kemudian dikeringkan menjadi tepung ubi kayu (Rasulu *et al.* 2012). Teknologi pengolahan tepung dari tanaman pangan lokal masih sangat terbatas khususnya pengeringan.

Metode pengeringan yang diterapkan dalam industri pembuatan tepung antara lain pengeringan pneumatik yang cocok untuk mengeringkan produk tepung dalam waktu yang cepat (Bunyanichakul *et al.* 2007). Aliran panas (konveksi) antara gas dan partikel sangat tinggi mengakibatkan waktu panas pengeringan bahan sangat cepat (Mujamdar, 1987). Berbagai macam variabel baik dari sifat-sifat bahan yang dikeringkan maupun kondisi proses pengeringan sangat mempengaruhi

kualitas hasil pengeringan. Parameter penting dari persyaratan kualitas tepung adalah kadar air tepung tersebut. Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh temperatur udara pengering terhadap kadar air tepung setelah pengeringan.

#### METODE PENELITIAN

##### Bahan

Bahan utama yang digunakan untuk penelitian ini adalah ubi kayu jenis putih. Ubi kayu dikupas dan dicuci secara manual kemudian diparut dengan mesin parut. Sebelum proses pengeringan dengan pengering mekanis pneumatik, dilakukan tiga penelitian pendahuluan yaitu pengempaan parutan ubi kayu, pengukuran densitas partikel tepung ubi kayu, dan pengukuran kapasitas input tepung ubi kayu dalam setiap pengeringan.

##### a. Pengempaan parutan ubi kayu

Tujuan pengempaan ialah untuk mengurangi kadar air di dalam parutan kasava sebelum pengeringan menggunakan *pneumatic dryer*. Kadar air

awal tepung sebelum dikeringkan dengan pengering pneumatik agar efisien maksimal 40% wb. Untuk mengurangi kadar air, parutan ubi kayu tersebut dikempa dengan mesin penekan hidrolis.

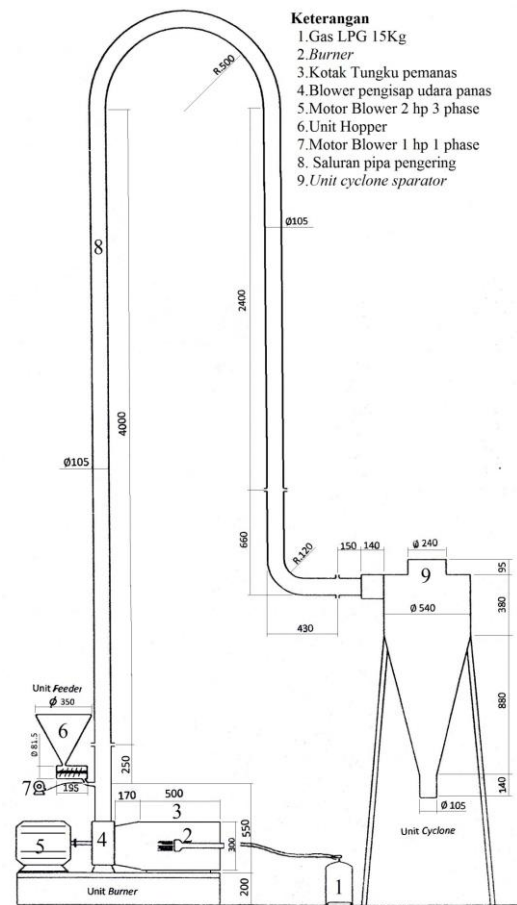
b. Kapasitas input ( $Q_i$ )

Penelitian pendahuluan selanjutnya untuk mengetahui kapasitas input pada masing-masing variasi kecepatan *feed screw* ( $V_f$ ) pada unit *feeder*. Variasi kecepatan *feed screw* dilakukan dengan merubah perbandingan diameter *pulley* antara *pulley* di *reducer* dengan *pulley* pada shaft di unit *feed screw*. Perbandingan *pulley* 1:1 (60 rpm), 1:1.5 (90 rpm), 1:2 (120 rpm).

Parutan ubi kayu yang sudah dikempa dihancurkan. Hasil tepung basah tersebut kemudian diayak dengan ayakan ukuran 30 mesh (0.60 mm), digunakan sebagai perlakuan ukuran partikel tepung basah yang tinggal di ayakan 30 mesh (0.60 mm). Proses selanjutnya tepung tersebut dikeringkan dengan metode pengeringan pneumatik yang telah dikonstruksi dalam dua kali proses pengeringan untuk memenuhi salah satu persyaratan SNI tepung yaitu kadar air maksimal 12% wb.

### Alat

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengering pneumatik yang dapat dilihat pada Gambar 1. Beberapa bagian utama dari alat ini adalah tungku pemanas udara pengering dengan bahan bakar gas LPG menggunakan *burner* tekanan tinggi yang ditempatkan secara horizontal dalam kotak tungku. *Blower* mengisap udara panas dari tungku dan menyalurkan ke dalam pipa pengering sepanjang sembilan meter. Laju dan kecepatan aliran udara dapat diatur dengan mengatur lebar bukaan inlet tungku. Pemasukan bahan yang akan dikeringkan dilakukan lewat suatu feeder yang dilengkapi dengan blower pendorong ke saluran pipa pengering. Proses pengeringan terjadi di sepanjang saluran pipa pengering dan untuk memisahkan antara udara panas dan tepung kering dilakukan di dalam siklon yang dipasang pada ujung akhir pipa pengering.



Gambar 1. Skema pengering pneumatik

### Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan menghidupkan peralatan pengering, kemudian setelah temperatur pengeringan mencapai nilai yang ditetapkan, bahan parutan ubi kayu hasil pengempaan yang telah diayak dimasukkan ke dalam mesin pengering. Tepung hasil pengeringan ditampung dengan menggunakan wadah yang diletakan di bawah siklon. Perlakuan penelitian meliputi kecepatan aliran udara pengering 18.1 m/s, diameter bahan parutan yang dipakai adalah tepung yang tinggal di ayakan 30 mesh. Menurut Stoess (1983), ukuran tepung tersebut termasuk kelas *fine materials*. Sampel tepung basah tersebut mempunyai kadar air rata-rata sebesar 40.94% wb dan temperatur bahan awal rata-rata sebesar 30.43°C, variasi temperatur udara pengering 145°C dan 160°C. Proses selanjutnya, tepung hasil pengayakan dikeringkan dengan

pengering pneumatik dalam dua kali siklus pengeringan.

### Pengujian Temperatur Udara Pengering Terhadap Kadar Air

Pengujian kadar air tepung dilakukan dengan pengambilan sampel tepung dari tepung yang telah dilakukan pengeringan siklus 1 dan siklus 2 sehingga tepung memiliki kadar air sesuai SNI yaitu maksimal 12% Wb. Prosedur pengujian sebagai berikut: (1) Persiapan alat pengering pneumatik dengan kecepatan udara pengering 18,10 m/s, bahan tepung singkong yang akan dikeringkan sebanyak 250 gram; (2) *Blower* dinyalakan dan diukur temperatur di dalam pipa saluran pengering dengan variasi 145°C dan 160°C menggunakan termokopel; (3) Memasukkan bahan tepung singkong dengan kadar air sekitar 40.94% wb ke dalam *hopper inlet*; (4) Menimbang massa tepung yang sudah dikeringkan dengan timbangan digital kemudian dicatat hasil penurunan massanya; (5) Pengovenan sampel tepung hasil pengeringan dengan temperatur 105°C dengan waktu durasi 22 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengempaan parutan ubi kayu disajikan pada Tabel 1. Dengan mengamati data kadar air yang ditentukan sebesar 40% wb maka besar tekanan yang digunakan ialah 50 kg/cm<sup>2</sup>.

Pengempaan dilakukan untuk setiap 1000 gram berat parutan sebanyak 8 kali dengan tekanan 50 kg/cm<sup>2</sup> selama 10

Tabel 1. Variasi besar tekanan pengepresan dan kadar air akhir yang dihasilkan

No	Besar Tekanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Berat Akhir (g)	Penurunan Berat (g)	Kadar Air Awal (%wb)	Kadar Air Akhir (%wb)
1	15	745	255	58	48
2	20	735	265	58	48
3	25	725	275	58	47
4	30	714	286	58	47
5	35	697	303	58	45
6	50	673	327	58	40

menit. Hasil pengempaan seperti tercantum pada Tabel 2. Rata-rata kadar air yang diperoleh sebesar 40.94% wb.

Tabel 2. Kadar air hasil pengempaan setiap 1000 gram dengan tekanan 50 kg/cm<sup>2</sup>

No	Kadar Air (ka%wb)	Rata-Rata Kadar Air (ka%wb)
1	39.25	40.94
2	40.55	
3	42.36	
4	42.41	
5	40.35	
6	38.89	
7	42.28	
8	41.42	

Berdasarkan pengukuran dan perhitungan dapat diperoleh nilai kapasitas input seperti Tabel 3 berikut:

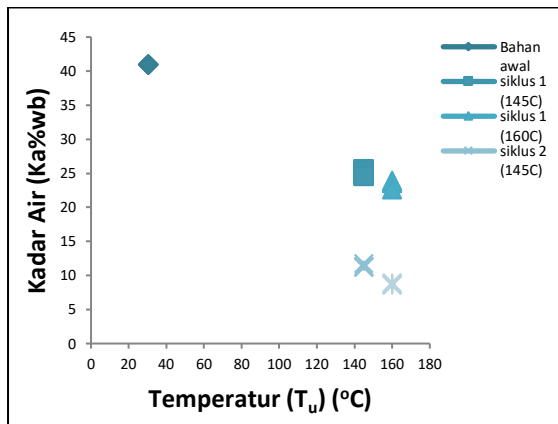
Tabel 3. Hasil kapasitas input (Q<sub>i</sub>) pada variasi kecepatan 60, 90, dan 120 rpm pada diameter partikel tepung basah (D<sub>pr</sub>) 0.600 mm

D <sub>pr</sub> (mm)	V <sub>f</sub> =60 rpm	V <sub>f</sub> =90 rpm	V <sub>f</sub> =120 rpm
0.600	0.0362	0.0488	0.0579

Berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan selama pelaksanaan penelitian dan hasil perhitungan serta perhitungan nilai kadar air akhir observasi, maka dapat diperoleh hubungan antara kadar air (Ka) dengan beberapa variabel yang diteliti seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Variasi temperatur udara pengering terhadap kadar air pada siklus 1 dan 2

Bahan Awal Rata-Rata (%wb)	145°C		160°C	
	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 1	Siklus 2
40.94	25.08	11.18	23.53	8.88
40.94	25.26	11.27	23.64	8.50
40.94	24.91	11.72	23.58	8.69
40.94	25.50	11.18	23.85	8.78
40.94	25.17	11.37	23.73	8.60
40.94	24.58	11.27	22.58	8.73



Gambar 2. Grafik pengaruh  $T_u$  (°C) terhadap  $K_a$  (%wb)

Pada Gambar 2, siklus 1 pengeringan menunjukkan bahwa pada temperatur 160°C meningkatnya transfer panas dari udara ke bahan semakin besar dibanding pada temperatur 145°C. Kondisi ini menghasilkan kadar air semakin banyak berkurang dari bahan. Sedangkan pada siklus 2 pengeringan menunjukkan bahwa pada temperatur 160°C mengalami peningkatan transfer panas dari udara ke bahan dibanding pada temperatur 160°C pada siklus 1. Sedangkan pada temperatur 145°C mengalami penurunan transfer panas ke udara ke bahan dibanding pada temperatur 145°C pada siklus 1.

Semakin tinggi temperatur udara pengering menunjukkan bahwa perbedaan temperatur antara bahan dengan udara pengering semakin besar. Semakin besar perbedaan temperatur antara bahan dengan udara pengering, maka akan semakin meningkatkan transfer panas dari udara ke bahan. Semakin meningkatnya transfer panas, maka akan semakin besar kemampuannya untuk menguapkan air dari bahan, sehingga akan semakin banyak menurunkan kadar air bahan yang dikeringkan.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa temperatur udara pengering dalam proses pengeringan pneumatik sangat mempengaruhi kadar air tepung. Semakin tinggi suhu udara pengering semakin besar kemampuan

menurunkan kadar air. Pengeringan pneumatik pada temperatur udara pengering 145°C dan 160°C dengan 2 siklus pengeringan menghasilkan kadar air 11.3% wb dan 8.7% wb sudah memenuhi salah satu syarat dari SNI untuk kadar air tepung maksimal 12% wb.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BSN]. 2012. SNI-7622-2011, SNI tepung moca. [Internet]. Tersedia pada: [http://www.sisni.bsn.go.id/index.php/sni\\_main/sni/detail\\_sni/10942\(2012\)](http://www.sisni.bsn.go.id/index.php/sni_main/sni/detail_sni/10942(2012)).
- Bunyanichakul P, Walker GJ, Sargison JE, Doe PE. 2007. Modelling and simulation of paddy grain (rice) drying in a simple pneumatic drying. *Journal of Biosystem Engineering*. 96(3): 335-344.
- Mujumdar AS. 1987. *Handbook of Industrial Drying*. New York (US): Marcel Dekker.
- Rasulu H, Yuwono SS, Kusnadi J. 2012. Karakteristik Tepung Ubi Kayu Terfermentasi Sebagai Bahan Pembuatan Sagu kasbi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13(1): 1-7.
- Stoess HAJRPE. 1983. *Pneumatic Conveying*. New York (US): A Wiley-Intercience Publication.