

## LAJU PENGERINGAN CHIPS MOCAF MENGGUNAKAN CABINET DRYER

### *Drying Rate of Mocaf Chips Using Cabinet Dryer*

**Gusni Sushanti**

E-mail: gusni.polipangkep@gmail.com

Agroindustri, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Jl. Poros Makassar Parepare, Km. 83 Mandalle, Pangkep, 90655

**Sirwanti**

Email: sirwanti89@gmail.com

Pendidikan Matematika, STKIP Muhammadiyah Bone

Jl. Abu Dg. Pasolong No. 62, Watampone, Kode Pos 92716

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini mengetahui untuk mengetahui karakterisasi pengeringan chips mocaf semi kering, berdasarkan persamaan koefisien laju pengeringan ( $k$ ) pada berbagai temperatur dan kadar air setimbang. Penelitian mengenai temperatur pengeringan pada chips mocaf masih sedikit dilakukan. Pengeringan yang tidak tepat akan mempengaruhi proses penepungan. Alat pengering yang digunakan adalah pengering tipe rak dengan sumber panas dari kompor gas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor variabel yaitu waktu dan temperatur pengeringan. Variabel waktu yang digunakan adalah tiga taraf yaitu 1 jam, 2 jam dan 3 jam, sedangkan variabel temperatur yang digunakan juga 3 taraf yaitu 60°C, 70°C dan 80°C. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan menggali informasi efisiensi waktu dan temperatur pengeringan terhadap kadar air chips mocaf. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *microsoft excel* untuk mencari laju pengeringan, kadar air setimbang dan konstanta laju pengeringan dengan menggunakan persamaan regresi linear. Hasil penelitian menunjukkan bahwa temperatur optimal yang diperoleh adalah 70°C. Konstanta laju pengeringan puncak diperoleh pada suhu 70°C yaitu 1,51 dengan kadar air kesetimbangan sesuai dengan syarat SNI yaitu  $\leq 13\%$  yaitu 7,03. Nilai koefisien regresi ( $R^2$ ) juga menunjukkan korelasi yang sangat baik ( $>0,95$ ) yaitu 0,998.

**Kata kunci:** *laju pengeringan; chips mocaf; cabinet dryer; temperatur.*

### ABSTRACT

*The aim of this experiment was to characterize the drying of semi-dry mocaf chips in the form of drying rate coefficient ( $k$ ) equations at various temperatures and equilibrium moisture content. Research on the drying temperature of chips mocaf is still rare. Improper drying will affect the siege process. The dryer that will be used is a cabinet dryer with a source of heat from the gas stove. The method used is a Complete Random Design experiment method with two variable factors, namely drying time and temperature. The time variables used were 3 levels, namely 1 hour, 2 hours and 3 hours, while the temperature variables used were also 3 levels, namely 60°C, 70°C and 80°C. The research*

*approach used is quantitative research by exploring information on the efficiency of drying time and temperature on the moisture content of mocaf chips. Data processing is done by using Microsoft Excel to find drying rates, equilibrium moisture content and drying rate constants using linear regression equations. The results showed that the optimal temperature obtained was 70°C. Peak drying rate constants were obtained at a temperature of 70°C which is 1.51 with equilibrium water content in accordance with the SNI requirements which is  $\leq 13\%$  which is 7.03. The regression coefficient value ( $R^2$ ) also shows a very good correlation ( $>0.95$ ) which is 0.998.*

**Keywords:**  *mocaf flour; drying rate; cabinet dryer; temperature.*

## PENDAHULUAN

Indonesia tercatat sebagai salah satu negara penghasil umbi-umbian terbesar di dunia. Dan salah satu umbi-umbian yang banyak diproduksi di Indonesia adalah singkong. Menurut badan pusat statistik (BPS) tahun 2016, Indonesia memproduksi 20.260.276 ton ubi kayu dan naik menjadi 20.400.475 ton di tahun 2017. Namun nilai jual pada singkong sempat mengalami penurunan dikarenakan melimpahnya impor tepung tapioka dari thailand dan vietnam ditahun 2017 (Siska, 2017). Untuk menghadapi permasalahan ini, diperlukan suatu teknologi agar impor tepung tapioka menurun. Salah satu caranya adalah dengan mengembangkan teknologi pembuatan tepung berbahan singkong. Salah satu produk tepung berbahan singkong adalah tepung tapioka dan tepung mocaf.

Pemanfaatan ubi kayu dengan cara memodifikasi selnya biasa disebut dengan mocaf (*modified cassava flour*), Yulifianti (2012) mengungkapkan bahwa mocaf memiliki beberapa keunggulan yaitu sangat mudah larut dalam air, lebih mudah mengembang ketika dipanaskan, berwarna lebih cerah/putih, tidak lagi memiliki aroma khas singkong biasa. Keunggulan ini diharapkan dapat menjadikan tepung mocaf sebagai

alternatif baru dalam pengganti tepung gandum serta tepung tapioka.

Proses penepungan sangat tergantung pada proses pengeringan. Metode pengeringan chip mocaf yang dikenal adalah dengan memanfaatkan panas matahari secara langsung. Namun, pengeringan dengan memanfaatkan panas matahari secara langsung memiliki kekurangan yaitu sangat bergantung pada kondisi cuaca. Mutu mocaf yang dihasilkan tidak dapat terkontrol. Pengeringan sinar matahari dapat diatasi dengan menggunakan *cabinet dryer*. Kelebihan pengeringan menggunakan *cabinet dryer* yaitu lama dan suhu pengeringan dapat dikontrol sehingga mutu produk akhir juga dapat terkontrol. Pengeringan dengan menggunakan *cabinet dryer* dapat berjalan lebih baik dan cepat (Dendang, dkk., 2016).

Pengeringan bahan pangan telah banyak diterapkan industri saat ini. Salah satunya pada produk pasta untuk menggantikan pengeringan konvensional. Profil suhu tinggi yang digunakan berkisar antara 60–90°C. Subarna dan Muhandri (2013), melakukan pengeringan mi jagung pada suhu 60°C, 70°C, dan 80°C dengan alat *tray drier*. Dilaporkan bahwa pengeringan dengan suhu yang rendah menghasilkan mi kering jagung yang lebih baik, yaitu

elongasi yang lebih tinggi, meskipun *cooking loss*, ketegaran, kelengketan dan kekenyalan tidak berbeda nyata. Taufiq (2004) juga melakukan pengeringan bahan pangan jagung dengan kisaran suhu 50°C – 70°C. Sehingga yang didapatkan yaitu waktu pengeringan yang tercepat untuk mencapai kadar air 12% w.b dari kadar air  $\pm 21\%$  yaitu 57,4 menit dengan suhu 70°C. Dan laju pengeringan yang tercepat juga terjadi pada pengeringan dengan suhu 70°C.

Proses pengeringan pada umumnya dapat terjadi melalui tiga periode (Treybal, 1981). Periode pertama, pemanasan pendahuluan atau penyesuaian suhu bahan yang dikeringkan, periode kedua adalah periode laju tetap atau konstan (*constant rate period*), dan periode ketiga adalah periode laju menurun (*falling rate period*) (Suryaningsih, 2005). Pada proses pengeringan perpindahan panas dan uap air secara simultan, memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan yang dikeringkan oleh media pengering yang biasanya berupa panas (Suryanto dkk., 2012). Terdapat dua peristiwa yang terjadi pada proses pengeringan, yaitu proses perpindahan panas dan proses perpindahan massa.

Proses perpindahan panas adalah suatu proses dimana radiasi matahari memanaskan udara di lingkungan sekitar yang kemudian mengikat atau menguapkan air pada permukaan bahan. Perpindahan massa berupa uap air dari permukaan bahan yang tergantung pada temperatur udara lingkungan, kelembaban, kecepatan aliran udara, luas bidang kontak, tekanan udara dan sifat

fisik bahan (Suryanto dkk., 2012). Proses perpindahan massa merupakan suatu proses yang disebabkan oleh kelembaban relatif udara pada alat pengering lebih rendah dibandingkan dengan kelembaban relatif bahan dimana panas yang di alirkan diatas permukaan bahan akan meningkatkan uap air bahan sehingga tekanan uap air lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan uap udara ke alat pengering (Rigit dkk., 2013). Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian dilakukan untuk menganalisis laju pengeringan tepung mocaf menggunakan *cabinet drayer* dengan mengatur waktu dan temperatur pengeringan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Maret Tahun 2018, bertempat di Laboratorium Pengujian Mutu dan Workshop Agroindustri, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Sulawesi Selatan. Adapun peralatan yang digunakan adalah *cabinet dryer* yang telah dilengkapi dengan alat pengatur suhu, alat perajang, alat penghancur, *spinner*, oven, cawan petri, desikator, neraca analog, neraca digital, baskom dan peralatan penunjang pembuatan tepung mocaf lainnya. Bahan yang digunakan adalah ubi kayu yang diambil dari Desa Lasitae, Kecamatan Tanete Rilau, Kabupaten Barru. Bahan penunjang lainnya adalah BIMO CF sebagai starter mocaf, air dan garam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor yaitu lama pengeringan dan temperatur pengeringan. Taraf lama pengeringan yang digunakan adalah 1 jam, 2 jam dan 3 jam, sedangkan

taraf temperatur yang digunakan adalah 60°C, 70°C, dan 80°C.

### Prosedur Penelitian

Tahapan pembuatan tepung mocaf yang dilakukan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

- (1) Siapkan peralatan dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini.
- (2) Kemudian timbang singkong 3 kilogram lalu kupas kulitnya dan timbang.
- (3) Cuci bersih singkong yang telah ditimbang kemudian masukkan kedalam mesin pemotong lalu potong dengan ukuran 1 mm atau 2 mm.
- (4) Kemudian timbang kembali lalu cuci kembali dengan air bersih lalu rendam pada larutan garam 0,5% selama 10 menit untuk mengurangi kadar HCN pada singkong kemudian timbang kembali.
- (5) Bersihkan kembali kemudian masukkan singkong ke dalam mesin spinner lalu fermentasi menggunakan starter mocaf dengan acuan untuk 1 kg ubi menggunakan 1 m<sup>3</sup> air dan 1 gram starter mocaf.
- (6) Setelah proses fermentasi selesai selanjutnya dilakukan penimbangan kemudian pencucian kembali lalu dilakukan pengurangan kadar air pada mesin spinner dan ukur suhu pada tumpukan ubi yang akan dikeringkan dan timbang kembali.
- (7) Setelah itu masukkan kedalam mesin pengering dan ambil sampel pertama untuk diukur kadar air nya. Lakukan pengeringan berdasarkan lama dan suhu perlakuan yang diinginkan. Ukur kadar air pada sampel setiap 1 jam berdasarkan cara ukur kadar air

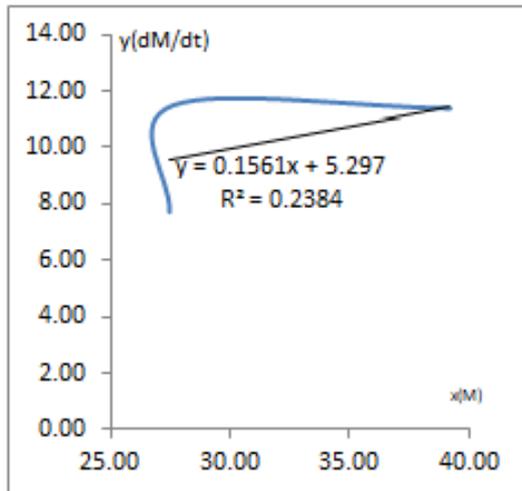
yang tercantum pada SNI mocaf (BSN, 2011)

- (8) Setelah itu masukkan kedalam mesin penepung.

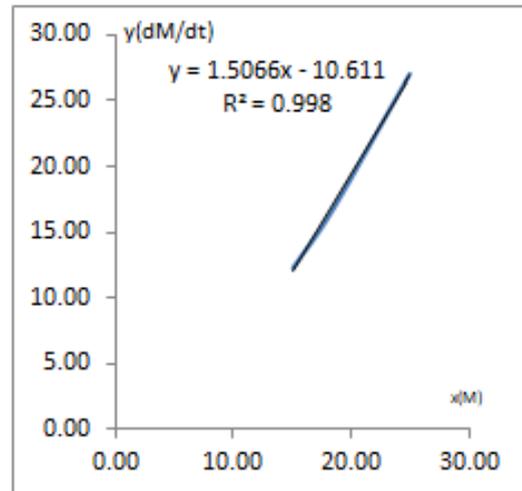
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju pengeringan merupakan perubahan jumlah kandungan air dalam bahan yang diuapkan tiap satuan berat kering dan tiap satuan waktu. Laju pengeringan dipengaruhi oleh kadar air suatu bahan dimana semakin rendah kadar air bahan maka semakin rendah laju pengeringannya (Dessy, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan chips mocaf pada *cabinet dryer* diperoleh kurva laju pengeringan menurun (Gambar 1, 2 dan 3).

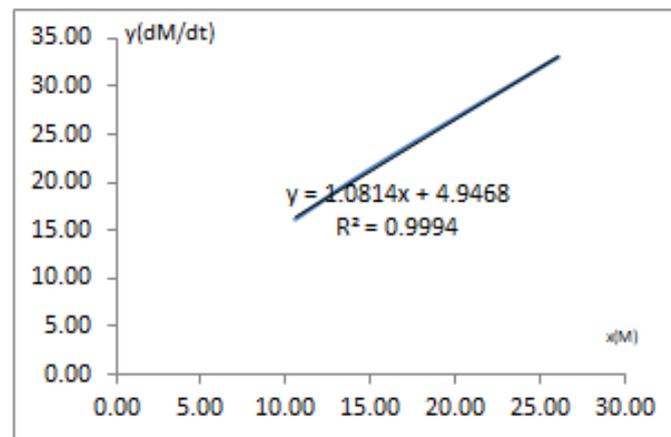
Nilai laju pengeringan dari persamaan tersebut dapat diartikan sebagai proses penurunan kadar air bahan yang dikeringkan per satuan waktu. Taufiq (2004), menyatakan bahwa semakin besar temperatur pengeringan maka laju pengeringan akan semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan makin tinggi suhu udara pengering maka semakin tinggi energi panas yang dibawa udara sehingga semakin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan. Nilai koefisien regresi ( $R^2$ ) menunjukkan korelasi yang sangat baik ( $>0,95$ ) atau bisa dikatakan sempurna. Koefisien korelasi positif juga menunjukkan bahwa kedua variabel mempunyai hubungan searah (nilai variabel x tinggi maka nilai variabel y akan mengalami peningkatan juga). Nilai koefisien regresi yang mendekati sempurna adalah persamaan laju pengeringan pada suhu 70°C dan 80°C dengan nilai 0,99 (Tabel 1).



Gambar 1. Kurva Laju Pengeringan Menurun Suhu 60°C.



Gambar 2. Kurva Laju Pengeringan Menurun Suhu 70°C.



Gambar 3. Kurva Laju Pengeringan Menurun Suhu 80°C.

Dari persamaan laju pengeringan yang didapat maka diperoleh nilai kadar air setimbang ( $M_e$ ) dan konstanta laju pengeringan ( $k$ ). Kadar air kesetimbangan didapat dari hasil bagi nilai *intercept* dan  $Kx$ . Kadar air setimbang bahan merupakan kadar air bahan pada kondisi tekanan uap air bahan setimbang dengan keadaan udara sekelilingnya pada suhu dan kelembaban yang tetap. Pada pengeringan chips mocaf suhu 60°C kadar air

kesetimbangan yang dihasilkan yaitu 33,06%, sedangkan pada suhu 70°C turun sangat signifikan 4,5 kali lipatnya menjadi 7,03% dan suhu 80°C turun sebesar 2,1 kali lipat dari suhu 70°C.

Pada peristiwa pengeringan, air yang diuapkan terdiri dari air bebas dan air terikat. Laju pengeringan sangat tinggi terjadi di awal pengeringan. Hal ini disebabkan terdapat banyak air pada permukaan chips mocaf yang tergolong air bebas. Sedangkan dengan

Tabel 1. Persamaan Laju Pengeringan.

Temperatur	Laju Pengeringan Menurun	R <sup>2</sup>
60°C	$Y=0,16x + 5,29$	0,258
70°C	$Y=1,51x -10,61$	0,998
80°C	$Y=1,08x + 4,95$	0,999

Tabel 2. Konstanta Laju Pengeringan.

Suhu	Konstanta Laju Pengeringan	Kadar Air Setimbang (%)
60°C	0,16	33,06
70°C	1,51	7,03
80°C	1,08	3,28

bertambahnya waktu dan semakin keringnya bahan, yang tersisa adalah air terikat pada sel-sel bahan sehingga penurunan kadar air bahan semakin kecil dan akhirnya konstan (Wijaya, 2007). Konstanta laju pengeringan ( $k$ ) merupakan besaran yang menyatakan tingkat kecepatan massa air untuk berdifusi keluar meninggalkan bahan. Nilai  $k$  dan  $M_e$  yang diperoleh pada penelitian ini, pengeringan chips mocaf ditunjukkan pada Tabel 2.

Konstanta laju pengeringan ( $k$ ) menunjukkan jumlah uap air yang dipindahkan setiap menit pada proses pengeringan sehingga nilai  $k$  dapat digunakan sebagai indikator seberapa cepat proses pengeringan dapat berlangsung pada suatu bahan (Ummah, 2016). Konstanta laju pengeringan paling besar terdapat pada pengeringan chips mocaf pada temperatur 70°C. Semakin kecil nilai  $k$  yang dimiliki berarti kecepatan uap air yang berdifusi keluar bahan semakin lambat. Sebaliknya, semakin besar nilai  $k$  maka kecepatan uap

air berdifusi keluar bahan semakin cepat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa temperatur optimal yang diperoleh adalah 70°C, sedangkan konstanta laju pengeringan puncak diperoleh pada suhu 70°C. Kadar air kesetimbangan sesuai dengan syarat SNI (BSN, 2011) yaitu  $\leq 13\%$  pada suhu 70°C dan 80°C. Nilai koefisien regresi ( $R^2$ ) menunjukkan korelasi yang sangat baik ( $>0,95$ ) atau bisa dikatakan sempurna pada suhu 70°C dan 80°C. Meskipun  $R^2$  yang terbaik diperoleh pada suhu 70°-80°C, disarankan dengan temperatur yang optimal yaitu 70°C.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRPM Kemristekdikti yang telah membiayai penelitian ini melalui skim PDP (Penelitian Dosen Pemula), sehingga dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2016). <http://bps.go.id/link/TablDinamis/view/id/880>. Retrieved 06 09, 2017, from <https://data.go.id/dataset/tanaman-ubi-kayu-per-provinsi>.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional), 2011. *Tepung Mocaf*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dendang, N., Lahming, & Rais, M. 2016. Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan terhadap Mutu Bubuk Cabai merah (*Capsicum Annuum L.*) dengan Menggunakan Cabinet Dryer. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 2*, 30-39.
- Dessy, M.P.T. 2016. Pengaruh Ketebalan Terhadap Kinetika Pengeringan Ubi Kayu (*Manihot Utilisima*) Menggunakan Pengereng Surya Secara Tidak Langsung (*Indirect Solar Dryer*) dan Penjemuran Langsung (*Open Sun Drying*). Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rigit, A.R., Jakhrani, A.Q., Kamboh, S.A & Kie, P.L. 2013. *Development Of An Solar Dryer With Biomass Backup Burner For Drying Pepper Berries*. Faculty Of Engineering. University Malaysia Sarawak. Kota Samarahan. Sarawak. Malaysia.
- Siska, W. (2017, September 8). *Diserbu Produk Impor, Petani Singkong Merugi*. Retrieved Juli 18, 2018, from <https://sumeks.co.id:https://sumeks.co.id/diserbu-produk-impor-petani-singkong-merugi>.
- Subarna, & Muhandri, T. 2013. Pembuatan Mi Jagung Kering dengan Metode Kalendering. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol. 24 No. 1*, 75-80.
- Suryaningsih, N.L.S., Budi R, & Bandul Suratmo. 2005. *Kadar Air Kritis Pada Proses Pengeringan Dalam Pembuatan Tepung Ubi Jalar (Ipomoea Batatas (L) Lam.)*. Portal Garuda. Volume 1, No 1, <http://download.portalgaruda.org/article.php?article>, (diakses 07 Juli 2018).
- Suryanto, Adi., Aditya, Guntur. 2012. *Modifikasi Plat Penyerap Kalor Matahari Dan Alat Pendukungnya Untuk Proses Pengeringan Plat Galvanis Dan Plat Seng Gelombang*. Program Studi Diploma III, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Taufiq, Muchamad. 2004. *Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Pengeringan Jagung Pada Pengereng Konvensional dan Fluized Bed*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas SebelasMaret. Surakarta.
- Treybal, R. E. 1981. *Mass-Transfer Operations*. McGraw-Hill Book Company.
- Ummah, N., Purwanto, Y. A., & Suryani, A. 2016. Penentuan Konstanta Laju pengeringan Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Iris menggunakan Tunnel Dehydrator. *Journal of AGro\_based Industry Vol 33 No. 2*, 49-56.
- Wijaya, Aji. 2007. *Uji Kinerja Mesin Pengereng Tipe Efek Rumah Kaca (ERK) Berenergi Surya dan Biomassa Untuk Pengeringan Biji Pala (Myristica sp.) Di UD SariAwi, Ciherang Pondok, Caringin, Bogor*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Yulifianti, R., Ginting, E., & Utomo, J. S. 2012. Tepung Kasava Modifikasi Sebagai Bahan Substitusi Terigu Mendukung Diversifikasi Pangan. *Buletin Palawija No. 23*.