

## Optimasi Proses Pengeringan cara Sangrai pada Pembuatan Tepung Ubi Jalar dengan Suhu Terkendali

Imam Santosa<sup>1,\*</sup>, Endah Sulistiawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia FTI UAD, Kampus III, Jl. Supomo, Janturan, Warungboto, Yogyakarta 55164

\*email : imamsuad@yahoo.com

---

### Abstract

*Sweet potato (*Ipomoea batatas* L. Lam) potential to be used as industrial raw materials. Sweet potatoes have a high carbohydrate content that is in the fourth position after rice, corn, and cassava. Sweet potato flour can replace the function of wheat flour because when fermented with yeast will produce CO<sub>2</sub> gas, which is needed in texture making and increase the volume of bread. As a raw material for cookies and cakes, the use of sweet potato flour can substitute 100% flour.*

*The study offers a simple drying method and is expected to produce good quality sweet potato flour without chemical treatment. Small pieces or grated sweet potatoes will be roasted at a temperature and for a certain amount of time with oil bath-like tools until they are dry, then bolted.*

*Over 250 grams of yam using a cheese solvent produces good dry chips. The best process at 100 °C takes 60 minutes, resulting in bright chip colors, sweet potato odor, flouriness, and a sweet tinge. 50 grams of purple, white, yellow and yellow honey consumed 90 minutes to 0% moisture content, yielding bright chip color according to original color, slightly sweet potato odor, flouriness, sweet tinge, 32-36,5% of rendemen.*

**Keywords:** *roasting, sweet potatoes, flour.*

---

### Pendahuluan.

Ubi jalar mempunyai nama botani *Ipomoea Batatas* L. Lam, tergolong family *Convolvulaceae* (suku kangkung-kangkungan). Pengolahan ubi jalar di Indonesia masih sederhana dan dalam skala kecil. Penganekaragaman pengolahan ubi jalar perlu ditingkatkan. Berbagai produk ubi jalar yang dapat dikembangkan berupa pengembangan ubi jalar segar, pengembangan ubi jalar siap santap, produk ubi jalar siap masak, dan pengembangan produk ubi jalar setengah jadi untuk bahan baku makanan [1].

Pengembangan produk ubi jalar setengah jadi merupakan bentuk produk olahan ubi jalar untuk bahan baku industri. Bentuk produk ubi jalar setengah jadi bersifat kering, awet, dan memiliki daya simpan lama, misalnya gablek (iris ubi kering), gula fruktosa, alkohol, tepung atau pati. Bentuk ubi jalar setengah jadi ini dapat dikembangkan menjadi berbagai macam bentuk panganan yang pengolahannya dilakukan di tingkat industri.

Pemilihan alat pengering tergantung pada kondisi pengering yang akan digunakan, jenis bahan yang dikeringkan, mutu hasil akhir yang diinginkan dan pertimbangan ekonomi. Metode pengeringan yang baik adalah metode yang murah tapi dapat menghasilkan kualitas produk yang baik dan karakteristik produk sesuai harapan.

Penelitian ini menawarkan metode pengeringan yang sederhana dan diharapkan menghasilkan kualitas tepung ubi jalar yang baik. Potongan kecil atau parutan ubi jalar akan disangrai pada suhu dan selama waktu tertentu dengan alat sejenis *oil bath* sampai kering, kemudian ubi jalar ditepungkan. Pada penelitian ini akan dipelajari suhu dan waktu untuk menghasilkan kualitas tepung terbaik.

Pengeringan adalah proses untuk mengurangi kadar air suatu bahan, sampai diperoleh produk yang kering. Desrosier [2] menyatakan pengeringan adalah suatu proses perpindahan panas dan perpindahan massa. Menurut Brooker *et. al.* [3], pengeringan adalah proses pindah panas dari udara pengering ke bahan dan penguapan kandungan air dari bahan ke udara pengering secara simultan.

Menurut Brown *et al.*[4] metode pengeringan yang paling baik adalah metode yang murah tapi menghasilkan kualitas dan karakteristik produk yang diinginkan. Desrosier [2] menyarankan agar bahan pangan kering laku di pasaran, harganya harus bersaing dengan berbagai jenis bahan pangan awet yang baik; memiliki rasa, bau, dan penampakan yang mirip produk segar atau produk-produk yang diolah dengan cara yang lain; dapat direkonstitusi dengan mudah, memiliki nilai gizi tinggi serta memiliki stabilitas penyimpanan yang baik.

Perpindahan panas dapat berlangsung dengan cara konveksi, konduksi dan radiasi. Ada dua cara pengeringan yang biasa digunakan pada bahan pangan yaitu pengeringan dengan penjemuran dan pengeringan dengan alat pengering.

Hal-hal yang mempengaruhi pengeringan adalah karakter alat pengering, sifat-sifat bahan yang dikeringkan, dan perlakuan sebelum pengeringan. Hal lain yang mempengaruhi yaitu peletakan dan pengadukan bahan selama pengeringan berlangsung, sifat-sifat pengantar panas dari bahan alat pengering serta cara pemindahan panas dari sumber alat pemanas ke bahan yang dikeringkan [5].

Penjemuran adalah proses pengeringan dengan sinar matahari. Keuntungan penjemuran di bawah sinar matahari yaitu adanya daya pemutih sinar ultra violet matahari dan dapat mengurangi degradasi kimia yang dapat menurunkan mutu bahan, biaya produksi lebih rendah, tidak diperlukan bahan penolong lain, upah buruh lebih murah karena tidak memerlukan keahlian khusus dan alat-alat yang digunakan lebih sederhana. Kelemahan pengeringan dengan penjemuran yaitu proses pengeringan bergantung keberadaan sinar matahari, sering terjadi perubahan warna pada bahan, bahan dapat terkontaminasi debu, kesulitan mengontrol suhu dan kelembaban udara serta terjadinya kontaminasi mikroba [6].

Pengering kabinet (*cabinet drier*) terdiri dari suatu ruangan yang terisolasi dengan baik untuk mencegah kehilangan panas. Pengering kabinet umumnya digunakan untuk potongan-potongan buah atau umbi dengan kecepatan aliran udara 500-100 ft/menit. Kipas yang berada di dalam pengering kabinet mengalirkan udara melalui elemen-elemen pemanas kemudian partikel-partikel udara mengenai bahan secara bergantian. Pengeringan akan memakan waktu 5-10 jam atau kurang tergantung dari jenis bahan dan tingkat kadar air yang diinginkan [7]. Sedangkan untuk bahan yang berbentuk pasta atau *puree* maka alat yang sesuai untuk mengeringkannya adalah pengering drum. Pengering dengan sistem yang kontinu menggunakan *spray drier*, *tunmer drier*, *drum drier*, dan *rotary drier*.

Proses pembuatan tepung ubi jalar instan meliputi pencucian ubi jalar dengan air untuk menghilangkan tanah-tanah yang melekat pada ubi jalar, kemudian ubi jalar tersebut dipanaskan dengan menggunakan air suhu 71 °C selama 30 menit. Selanjutnya ubi jalar direndam dalam larutan NaOH suhu 100 °C selama 5 menit yang bertujuan untuk mengupas kulit ubi jalar tersebut. Setelah itu ubi jalar dicuci dengan air dan dibilas sebanyak dua kali sehingga kulit ubi jalar terkelupas lalu bagian-bagian ubi jalar yang cacat dibuang dengan menggunakan pisau. Kemudian ubi jalar tersebut diblansir dengan uap panas selama 15 menit. Menurut Sugiyono [8], tepung ubi jalar dapat dibuat dengan dua cara yaitu pertama ubi diiris tipis lalu dikeringkan (*chips/sawut kering*) kemudian ditepungkan dan kedua dengan memarut umbi atau dibuat pasta lalu dikeringkan kemudian ditepungkan. Proses selanjutnya pengeringan ubi jalar dengan menggunakan pengering drum, oven dan pengering kabinet. Pada pengering dengan menggunakan pengering drum, ubi jalar sebelumnya diblender kering tanpa menggunakan air sehingga ubi jalar berbentuk 'puree', setelah itu diberi campuran Na-sulfit sebanyak 300 ppm untuk mencegah perubahan warna pada ubi jalar tersebut selama pengeringan. Selanjutnya ubi jalar dikeringkan, lalu lembaran-lembaran yang kering digiling dengan penggiling tepung kemudian diayak dan dikemas. Sedangkan pengeringan dengan menggunakan pengering kabinet dan oven, ubi jalar sebelumnya diiris dengan *slicer* setebal 1,5 mm lalu dikeringkan, kemudian irisan-irisan ubi jalar yang sudah kering digiling dan dikemas. Untuk pengeringan dengan pengering kabinet dan oven, irisan-irisan ubi jalar tidak diberi larutan Na-sulfit dan Na-bisulfit karena suhu yang digunakan pada pengering tersebut tidak terlalu tinggi yaitu 60 °C [9].

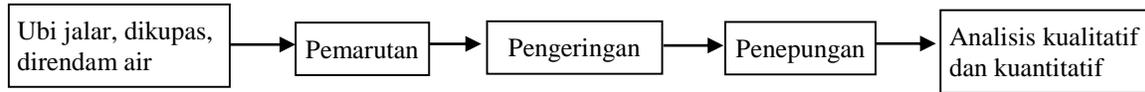
Untuk mencegah terbentuknya warna gelap pada tepung ubi jalar karena aktivitas enzim polifenol oksidase, sawut ubi jalar direndam dalam larutan natrium bisulfit 0,2% berat/berat selama 10-15 menit dengan perbandingan volume air rendaman dan umbi, 3 liter : 1 kg [10]. Residu sulfit ini relatif kecil (11,4 ppm) pada tepung ubi jalar ungu klon MSU 03028-10 dan masih di bawah batas maksimal yang diijinkan untuk bahan pangan, yakni 200 ppm [11]. Rendemen tepung ubi jalar ungu asal klon MSU 03028-10 dilaporkan 29%, cukup tinggi dibandingkan dengan rendemen tepung yang berkisar antara 18-30% dari beberapa varietas ubi jalar putih dan kuning [12]. Menurut Kusumawardani [11], tepung ubi jalar ungu mengandung 7-8% air, 2,1% abu (bk), 58% pati (bk), 3,0% gula reduksi (bk), dan 2,7% serat (bk). Kandungan antosianinnya masing-masing sebesar 236,6 mg/100 g bb (255,8 mg/100 g bk), dan 146,4 mg/100 g bb (157,4 mg/100 g bk) pada pengeringan dengan sinar matahari dan oven dengan tingkat retensi 19,7% dan 12,1%. Penggunaan air dalam jumlah besar pada proses pengolahan tepung merupakan penyebab utama kehilangan antosianin, disamping pemanasan saat pengeringan.

**Metodologi Penelitian**

**Bahan:** Ubi jalar ungu, putih dan kuning.

**Alat:** Mesin parut, mesin chip, rangkaian pengering, oven, alat penepung (blender padatan).

**Cara Penelitian:**



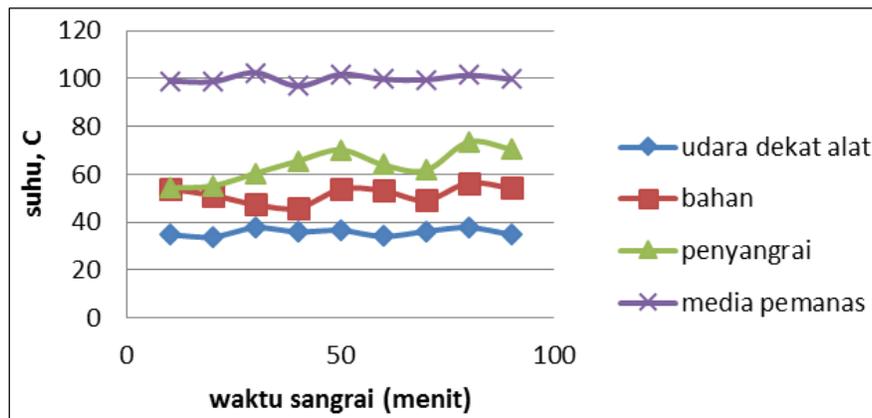
Pengeringan akan dilakukan pada suhu 70-110 °C dan dilakukan pengamatan kadar air tiap 10 menit sampai produk menjadi kering.

**Hasil dan Pembahasan**

**Tabel 1.** Data dan analisa kualitatif produk chip kering dengan pamarut keju.

No.	Suhu sangrai; waktu sangrai	Rendemen (% b/b)	Penampakan	Bau, rasa	Warna
1.	80 °C; 80 menit	20%	Chip tepung	Ubi jalar, rasa tepung sedikit manis	Tepung krem dengan semburat hitam (kusam)
2.	90 °C; 70 menit	26,52%	Chip tepung	Ubi jalar, rasa agak bertepung sedikit manis	Tepung krem-oranye sedikit semburat hitam
3.	100 °C; 60 menit	24,4%	Chip tepung	Ubi jalar, rasa tepung berserat, semburat manis	Krem cerah
4.	110 °C; 60 menit	22%	Chip tepung	Ubi jalar, rasa tepung berserat semburat manis	Krem

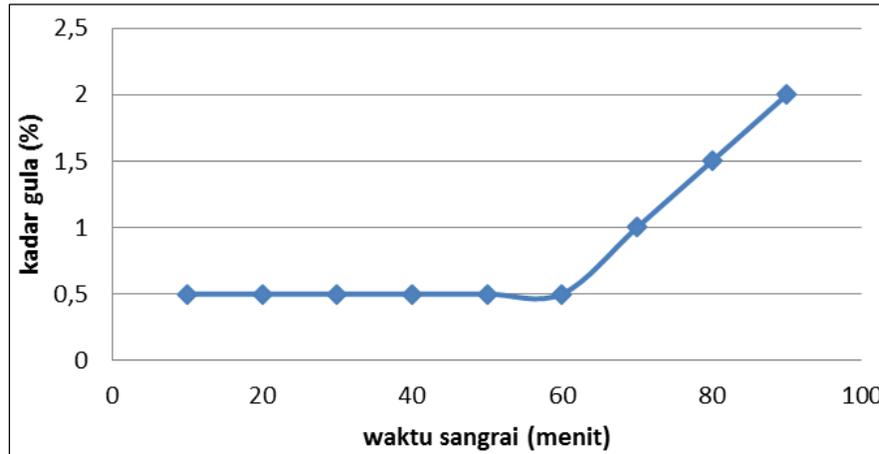
Dari tabel 1 menunjukkan proses yang dilakukan menghasilkan produk yang cukup baik, terutama pada proses pengolahan dengan media pemanas bersuhu 100 °C dan 110 °C. Pada pengolahan dengan suhu proses 100 °C menghasilkan warna tepung yang sedikit lebih baik dibanding suhu 110 °C. Dengan pertimbangan lebih lanjut media pemanas 100 °C lebih mudah diaplikasikan kedepannya, maka dilakukan proses tersebut untuk ubi jalar ungu, putih, kuning dan kuning madu dengan berat bahan 0,5 kg. Hasil pengamatan proses sangrai membutuhkan waktu 90 menit sampai kadar air di sekitar bahan 0%, jauh lebih cepat dari metode oven yang 20 jam dengan kadar air 7%. Warna tepung cerah dan sesuai warna asal ubi jalar, bau ubi jalar sangat tipis, rendemen 32-36,5%, meskipun tidak dilakukan perendaman dengan natrium bisulfit.



**Gambar 1.** Distribusi suhu penyangraian ubi jalar dengan target media pemanas 100 °C

Dari distribusi suhu pada Gambar 1, bahan ubi jalar tidak pernah mencapai suhu 60 °C. Sesuai dengan pernyataan Koswara dan Sutrisno [9], untuk bahan dengan panas tak lebih dari 60 °C tidak memerlukan natrium bisulfit. Pada

Gambar 2 nampak tren perubahan kadar gula selama proses penyangraian chip ubi jalar menggunakan alat parut keju. Terjadi perubahan kadar gula dari 0,5% menjadi 2%. Hal ini sesuai dengan pernyataan woolfe kandungan gula pada ubi jalar yang telah dimasak jumlahnya cenderung meningkat apabila dibandingkan dengan gula pada ubi jalar mentah. Kenaikan kadar gula pada penyangraian ini masih sesuai dengan ubi jalar mentah karena total gula pada ubi jalar berkisar antara 0,38-5,64% dalam basis basah mentah [13]. Jadi tepung ubi jalar yang diproduksi masih sesuai dengan kondisi mentahnya.



**Gambar 2.** Perubahan kadar gula terhadap waktu pada penyangraian 100 °C chip ubi jalar kuning dengan pamarut keju

Hasil analisa kuantitatif tepung ubi jalar dapat dilihat di Tabel 2. Pigmen dominan pada ubi jalar ungu adalah antosianin yang cukup tinggi, sedangkan untuk ubi jalar kuning adalah flavon dan oranye adalah betakaroten [14]. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu berfungsi sebagai *radical scavenging*, antimutagenik, *hepato-protective*, anti hipertensi, dan anti hiperglikemik [15]. Karbohidrat yang banyak terdapat di dalam ubi jalar adalah pati, gula, dan serat [16]. Karbohidrat yang dikandung ubi jalar termasuk dalam klasifikasi *Low Glycemic Index* (LGI, 54) sehingga sangat cocok untuk penderita diabetes, karena tidak secara drastis menaikkan gula darah. Sebagian besar serat ubi jalar merupakan serat larut yang menyerap kelebihan lemak/kolesterol darah, sehingga kadar lemak/kolesterol darah tetap normal [17]. Pati ubi jalar memiliki sifat (viskositas dan karakteristik lain) yang berbeda dari pati kentang dan pati jagung atau pati tapioka. Kandungan amilosa dan amilopektin berturut-turut adalah 20% dan 80% [18]. Ubi jalar mengandung hampir semua asam amino esensial dalam jumlah yang cukup dari segi nutrisi. Protein ubi jalar sebanyak 2/3 bagiannya merupakan protein globulin. Asam lemak yang terutama adalah linoleat, linolenat, palmitat dan stearat. Sedangkan lipid terdiri dari 3 fraksi yaitu non-fosfolipid, sepalin, dan lesitin. Dengan demikian tepung ubi jalar termasuk bahan pangan fungsional yang sangat potensial dikembangkan sebagai pengganti tepung terigu.

**Tabel 2.** Hasil Analisa Kuantitatif Tepung Ubi Jalar

No.	Kadar (%)	Ubi putih	Ubi ungu	Ubi Kuning madu	Ubi Kuning biasa
1.	Lemak	1,74	4,24	0,22	0,27
2.	Air	7,74	7,11	7,84	8,20
3.	Abu	2,18	2,31	2,16	2,01
4.	Protein	2,16	1,26	3,74	1,83
5.	Karbohidrat	86,18	85,08	86,04	87,69

## Kesimpulan

Penyangaian ubi jalar kuning 1 kg menggunakan pamarut sawut menghasilkan chip kering, namun produk tetap mengalami gelatinisasi, nampak dari tampilan chip yang mengkilap. Semakin tinggi suhu sangrai semakin banyak chip atau bagian chip yang tergelatinisasi.

Penyangaian ubi jalar kuning 250 gram menggunakan pamarut keju menghasilkan chip kering yang baik. Proses terbaik pada suhu 100 °C membutuhkan waktu 60 menit, menghasilkan warna chip cerah, bau ubi jalar, rasa tepung berserat, semburat manis.

Penyangaian 500 gram ubi jalar ungu, putih, kuning dan kuning madu menggunakan pamarut keju membutuhkan waktu 90 menit sampai kadar air di sekitar bahan 0%, menghasilkan warna chip cerah sesuai warna asal, sedikit bau ubi jalar, rasa tepung berserat, semburat manis, rendamen 32-36,5%, meskipun tidak dilakukan perendaman dengan natrium bisulfit.

## Daftar Pustaka

- [1] Juanda, D. dan Bambang Cahyono. 2000. *Ubi Jalar Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius, Yogyakarta.
- [2] Desrosier, N. W. 1963. *The Technology of Food Preservation*. 3<sup>rd</sup>. The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut, USA
- [3] Brooker, D. B., F. W. Bakker dan C. W. Hall. 1973. *Drying Cereal Grains*. The AVI Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut, USA
- [4] Brown, A. H., W. B. Arsdel dan E. Lowl. 1964. *Drying Methods and Drier*, Di dalam W. B. Arsdel dan M. J. Copley (eds), *Food Dehydration*. The AVI Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut.
- [5] Richey, C. B., P. Jacobson dan C. W. Hall.. 1961. *Agricultural Engineering Hand Book*. Mc Graw Hill Book Co., Inc., New York.
- [6] Sutijahartini, S.1985. *Pengeringan*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- [7] De Leon, S. Y., O. C. Bravo dan L. O. Martirez. 1988. *Fruits and Vegetables Dehydration Manual*. Kalayan Press Mktg. Ent., Inc., Quizon City..
- [8] Sugiyono. 2003. *Teknologi Pengolahan Tepung Serealia dan Umbi-Umbian*. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [9] Koswara dan Sutrisno. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi-umbian : Pengolahan Ubi Jalar*. TPC Project. SEAFASST CENTER.
- [10] Ginting, E., S. S. Antarlina, I. Sudaryono, A. Winarto, dan Sugiono. 2008. *Resep produk olahan umbi-umbian dan kacang-kacangan*. Balitkabi, Malang.
- [11] Kusumawardani, L. S., 2008, Pengaruh pengolahan tepung terhadap sifat fisik kimia serta retensi  $\beta$ -karoten pada ubi jalar oranye dan antosianin pada ubi jalar ungu, Skripsi , Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia
- [12] Antarlina, S. S. dan M. Jusuf, 2001, Pengolahan tepung ubi jalar beberapa varietas pada umur panen yang berbeda, *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Alat dan Mesin Pertanian untuk Agribisnis*, Badan Litbang Pertanian-Perteta, Jakarta, p. 227-235.
- [13] Bradbury, J. H. and W. D. Holloway. 1988. Chemical composition of root crops. *In J. H. Bradbury and W. D. Holloway*. (6): 1-88.
- [14] Oki, T., M. Masuda, S. Furuta, Y. Nishiba, N. Terahara, dan I. Suda. 2002. Involvement of Anthocyanins and Other Phenolic Compounds in Radical- Scavenging Activity o Purple-Fleshed Sweet Potato Cultivars. *Journal of Food Science*. **67**(5): 1752-1756.
- [15] Suda I, T. Oki, M. Masuda, M. Kobayashi, Y. Nishiba, dan S. Furuta. 2003. Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthocyanins and Their Utilization in Foods. *JARQ*. **37**(3) :167-173.
- [16] Palmer, J. K., 1982. carbohydrate in sweet potato proc, di dalam Villareal, R. J., T. D. Griggs (ed.), Sweet Potato. *Proceeding of the 1st International Sympsium AVRDC*, Phillipines
- [17] Muchtadi, D. 2001. Sayuran sebagai Sumber Serat Pangan untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif. *J. Tek. Dan Ind. Pan*. **12**: 61 – 71.
- [18] Swinkles, J. J. M.1985. *Source of starch, its chemistry and physic*, di dalam Van Beynum, G. M. A. dan J. A. Roels, Starch Conversion Technology, Marcel Dekker Inc., New York.