

ANALYSIS MODEL APPROACH OF THE RATE CHANGE OF ABSORPTION AND COOKING LOSS OF DRY NOODLES MADE FROM CASSAVA STARCH

Pendekatan Model Analisis Laju Perubahan Daya Serap Air Dan Cooking Loss Mie Singkong (*Manihot utilissima*) Kering

Henny Krissetiana Hendrasty¹, R. Sugiarto¹, Sundari Setyaningsih¹, Ika Kurniasih²

¹Dosen Fakultas Teknologi Pertanian (Intan) Yogyakarta

²Institut Pertanian (Intan) Yogyakarta Jl.Magelang Km 5,6 Yogyakarta Fax /Telp : 0274589520

*Corresponding author:
hkrissetiana@yahoo.com

Manuscript received: 9 June 2023.
Revision accepted: 27 June 2023.

Abstract

Noodle from Cassava starch (mie singkong) is alternative noodle nonwheat flour. That is the manufacturing process really on gelatinization and retrogradation of this starch to form a strong structure matrix. The objective is to make an approach analysis model of the rate change of absorption and cooking loss of dry noodles made from Cassava starch, there for the model can be used for predicting water absorption and cooking loss in various temperatures in the drying proses. This research uses Completed Randomized Design (CRD) one factorial, drying temperatures 50,60,70,80, and 90^o C with two repetitions. Calculation using *Software Microsoft Excel* and Completed Randomize Design (CRD) one factorial at level 5% using the application SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). The formula for making dry cassava noodles uses a ratio of manufactured tapioca flour to traditional flour of 3: 2 (60%: 40%) and the addition of water 76% of the total tapioca. The tests carried out were water content, water absorption, and cooking loss. The results obtained are *Exponential Decay; Modified Single, and three parameters*. Otherwise done organoleptic test was carried out using a preference test for color, texture, and overall preference. The result of the research shows that the predicted water content equation is $K_{a_{pred}} = 0,3062 * \exp(5,2641 / (x + -16,292))$ with $R^2 = 0,7121$; the predicted water absorption equation is $DSA_{pred} = 1,5690 / (1 + \exp(-(x - 28,5824) / 0,9613))$ with $R^2 = 0,8096$ and the predicted cooking loss equation $CL_{pred} = y_0 + 5,138 * \exp(-0,1136 * x)$ with $R^2 = 0,8145$, with $x =$ temperature ($^{\circ}C$) and preference test for color, texture and overall preference not significantly different at all temperature treatments.

Keywords: *tapioca, dry cassava noodle, predicted water content, water absorption, and cooking loss.*

Abstrak

Mie singkong merupakan mie alternatif yang bahan dasarnya pati singkong (tapioka) non terigu yang pembuatannya mengandalkan proses gelatinisasi dan mekanisme retrogradasi untuk membentuk jaringan struktur mie yang kokoh. Tujuan penelitian ini adalah melakukan pendekatan model analisis laju perubahan daya serap dan cooking loss mie singkong (*Manihot utilissima*) kering, sehingga model tersebut dapat dipergunakan untuk memprediksi daya serap air dan cooking loss pada berbagai suhu pengeringan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yang digunakan yakni perlakuan suhu pengering (50,60,70,80, dan 90^oC) dengan 2 kali ulangan. Data dianalisa menggunakan *Software Microsoft Excel* dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada taraf 5% dengan menggunakan program aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Formula pembuatan mie singkong kering menggunakan perbandingan tepung tapioka pabrikan dengan tepung tapioka tradisional 3:2 (60%: 40%) dan penambahan air 76 % dari total tapioka. Pengujian yang dilakukan yaitu kadar air, daya serap air dan cooking loss. Hasil yang didapat dihitung menggunakan *Exponential Decay; Modified Single, 3 Parameter*. Selain itu dilakukan uji organoleptik menggunakan uji kesukaan terhadap warna .tekstur dan kesukaan secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan persamaan kadar air prediksi adalah $K_{a_{pred}} = 0,3062 * \exp(5,2641 / (x + -16,292))$ dengan $R^2 = 0,7121$; Daya Serap air prediksi $DSA_{pred} = 1,5690 / (1 + \exp(-(x - 28,5824) / 0,9613))$ dengan $R^2 = 0,8096$ dan Cooking Loss prediksi $CL_{pred} = y_0 + 5,138 * \exp(-0,1136 * x)$ dengan $R^2 = 0,8145$ dengan $x =$ suhu pengeringan ($^{\circ}C$); Uji kesukaan terhadap warna dan tekstur mie kering

tidak berbeda nyata pada semua perlakuan suhu.

Kata kunci: *tapioka, mie singkong kering, prediksi kadar air, daya serap, cooking loss.*

PENDAHULUAN

Mie merupakan produk pangan yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Jenis mie yang populer di pasaran dalam bentuk mie kering, yang dalam penggunaannya direbus atau dijerang air panas terlebih dahulu. Mie kering dengan kadar air 7-8 % mempunyai daya simpan yang relatif panjang dan dalam penanganannya relatif lebih mudah (Kurniasari Eliya dkk, 2014).

Pada umumnya mie terbuat dari terigu. Untuk mengurangi penggunaan terigu, dicari alternatif bahan dasar lain. Singkong atau ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*) merupakan salah satu sumber karbohidrat lokal Indonesia yang menduduki urutan ketiga terbesar setelah padi dan jagung. Tanaman ini merupakan bahan baku yang paling potensial untuk diolah menjadi tepung (Anonim, 2011). Menurut Rickard dkk (1992), komposisi kimia tepung tapioka per 100 g bahan adalah protein 0,03-0,60 %, lemak 0,08-1,54 %, pati 73,3 – 84,9 %, dan abu 0,02 - 0,33%.

Pati singkong atau sering disebut tapioka merupakan granula pati dari umbi ketela pohon, mempunyai amilopektin yang tinggi, tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah/rusak, mempunyai suhu gelatinisasi relatif rendah yaitu 52°C – 64°C (Tjokroadikoesomo, 1993).

Kedua fraksi amilosa dan amilopektin ini akan mempengaruhi proses gelatinisasi pada pati sebagai komponen utama pembuatan mie. Molekul pati mempunyai beberapa gugus hidrofilik yang dapat menyerap air. Bagian yang bersifat amorf dapat menyerap air dingin hingga 30%. Sedangkan apabila pati

dipanaskan hal ini dapat meningkatkan daya serap air pati hingga 60%. Penyerapan air ini akan menyebabkan pecahnya ikatan *hydrogen* penyusun pati yang bersifat amorf. Pada awalnya perubahan volume dan penyerapan air masih bersifat *reversible*. Namun demikian, pada suhu tertentu, pecahnya bagian amorf ini akan diikuti dengan pecahnya granula. Suhu dimana granula pati pecah ini akan disebut suhu gelatinisasi. Apabila suhu gelatinisasi sudah tercapai maka proses perubahannya tidak *reversible* (Fennema, 1996). Secara fisik, perubahan terjadinya proses gelatinisasi ini dapat dilihat secara kasat mata. Mula-mula *suspense* pati yang keruh akan mulai menjadi jernih pada suhu tertentu yang disebut suhu gelatinisasi tergantung jenis pati yang digunakan.

Selama proses pembuatan mie, dengan naiknya suhu air perebusan, maka ikatan hidrogen di dalam pati akan semakin melemah. Disisi lain molekul air mempunyai energi kinetik yang cukup tinggi sehingga mudah berpenetrasi ke dalam granula. Kemudian air akan terikat secara simultan ke dalam fraksi amilosa dan amilopektin yang merupakan komponen pati dan menghasilkan granula pati berkembang menjadi besar. Pada akhirnya granula pati akan pecah sehingga molekul pati akan keluar terlepas dari granula masuk ke dalam sistem larutan yang menyebabkan kehilangan sifat *birefringence* dari pati tersebut. Secara fisik pun, mie instan yang bersifat *brittle* pada akhirnya akan berubah menjadi lebih kenyal (Bharath Kumar, S., & Prabhasankar, P., 2015)

Optimasi pemasakan mie tergantung dari jenis pati yang digunakan yang ditentukan saat terjadinya gelatinisasi.

Apabila optimasi perebusan mie di bawah suhu gelatinisasi, maka mie yang dihasilkan belum kenyal optimal. Disisi lain, apabila proses pemasakan dilakukan diatas suhu gelatinisasi dan juga terlalu lama akan menghasilkan produk mie yang terlalu kenyal dan mie akan semakin lengket.

Penilaian masyarakat Indonesia terhadap mie yang disukai adalah mie dengan warna kuning dengan bentuk khas mie yaitu, pipihan panjang yang dapat mengembang sampai batas tertentu dan lenting serta jika direbus tidak banyak padatan yang hilang. Semua ini termasuk sifat fisik mie yang menentukan penerimaan konsumen.

Air berfungsi sebagai media antara gluten dan karbohidrat, melarutkan garam dan membentuk sifat kenyal gluten. Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH antara 6-9, hal ini disebabkan absorpsi air makin meningkat dengan naiknya pH. (Dhikadhiko, 2013)

Pati (*Starch*) adalah jenis polisakarida yang terdiri dari unit-unit glukosa, dan tersimpan dalam berbagai jaringan tanaman sebagai cadangan energi. Secara mikroskopis pati berbentuk granula pati. Komposisinya berbeda-beda, namun umumnya mengandung 2 fraksi utama yaitu fraksi amilosa dan amilopektin. Fraksi amilosa merupakan polimer linear dari α -D-glukosa yang dihubungkan dengan ikatan $\alpha(1,4)$ -D-glukosidik. Sedangkan Amilopektin merupakan komponen yang disusun oleh glukosa dengan ikatan $\alpha(1,4)$ -D-glukosidik yang kemudian ada cabang yang dihubungkan dengan ikatan $\alpha(1,6)$ -D-glukosidik Amilopektin bisa terdiri dari 300-500 unit glukosa namun glukosa yang dihubungkan dengan ikatan α -1,4 hanya sekitar 25-30 unit (Fennema, 1996).

Kedua fraksi amilosa dan amilopektin ini akan mempengaruhi proses gelatinisasi pada pati sebagai komponen

utama pembuatan mie. Molekul pati mempunyai beberapa gugus hidrofilik yang dapat menyerap air. Bagian yang bersifat amorf dapat menyerap air dingin hingga 30%. Sedangkan apabila pati dipanaskan hal ini dapat meningkatkan daya serap air pati hingga 60%. Penyerapan air ini akan menyebabkan pecahnya ikatan *hydrogen* penyusun pati yang bersifat amorf. Pada awalnya perubahan volume dan penyerapan air masih bersifat *reversible*. Namun demikian, pada suhu tertentu, pecahnya bagian amorf ini akan diikuti dengan pecahnya granula. Suhu dimana granula pati pecah ini akan disebut suhu gelatinisasi. Apabila suhu gelatinisasi sudah tercapai maka proses perubahannya tidak *reversible* (Fennema, 1996). Secara fisik, perubahan selama terjadinya proses gelatinisasi ini dapat dilihat secara kasat mata. Mula-mula *suspense* pati yang keruh akan mulai menjadi jernih pada suhu tertentu yang disebut suhu gelatinisasi tergantung jenis pati yang digunakan.

Pada proses pembuatan mie, selama proses perebusan akan terjadi proses gelatinisasi. Apabila proses gelatinisasi belum terjadi optimal, maka kualitas mie yang dihasilkan pun belum kenyal optimal.

Optimasi pemasakan mie tergantung dari jenis pati yang digunakan. Apabila optimasi perebusan mie di bawah dari suhu gelatinisasi, maka mie yang dihasilkan belum kenyal optimal. Disisi lain, apabila proses pemasakan dilakukan diatas suhu gelatinisasi dan juga terlalu lama akan menghasilkan produk mie yang terlalu kenyal dan mie akan semakin lengket (Ningrum, 2017).

Untuk meningkatkan umur simpan , maka dilakukan proses pengeringan (Piwinska dkk,2016 ; D'Amico dkk, 2015). Daya serap dan cooking loss merupakan parameter mutu yang sangat penting pada produk mie. Parameter ini sangat dipengaruhi oleh proses pengeringan (Puwinska dkk,2016 ; D'Amico dkk,2015

), Pentot dkk ,2010 ; Jeong dkk , 2017, Kang dkk , 2018). Selain itu parameter lainnya adalah kadar air , karena kadar air akan menentukan masa simpan produk. Menurut Standart SNI, kadar air mie kering adalah 7% - 8%.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan pendekatan model analisis laju perubahan daya serap dan cooking loss mie singkong (*Manihot utilissima*) kering, sehingga model tersebut dapat dipergunakan untuk memprediksi daya serap dan cooking loss pada berbagai suhu pengeringan.

METODE PENELITIAN

Bahan.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pati singkong pabrikan dan pati singkong tradisional. Adapun alat yang digunakan adalah timbangan, baskom, nampan, kompor, sendok makan, peniris, panci, pengukus, solet, serok, serbet, tisu, plastik, gelas ukur, mesin pengaduk, mesin pemipih dan perajang, *termocouple* , *Cabinet drying*.

$$\text{Kadar air \%} = \frac{\text{Berat awal sampel} - \text{berat kering sampel}}{\text{Berat awal sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots 1$$

Uji Sensoris : (T.Soekarto, 1985)

Uji sensoris menggunakan uji kesukaan. Skala hedonik dapat diubah menjadi skala numerik dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik dapat dilakukan analisis secara parameterik (Soekarto, 1985). Skor nilai pada uji sensoris ini adalah : 5 = Sangat

Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yakni perlakuan suhu pengering (50,60,70,80, dan 90⁰C) mie singkong dengan formula perbandingan tepung tapioka pabrikan dengan tepung tapioka tradisional 3 : 2 (60% : 40%) dan penambahan air sebanyak 76% dari jumlah tepung . Analisa data menggunakan analisis statistik.

Analisis Kadar Air : Metoda Thermogravimetri (AOAC, 2005)

Timbang sampel sebanyak 2 g dalam wadah yg sudah diketahui beratnya, lalu sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105^o–110^oC selama 3 – 5 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 5 menit, dan kemudian dipanaskan kembali dalam oven selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan ditimbang (diulang sampai diperoleh berat yang konstan). Presentase kadar air dihitung dengan persamaan 1.

suka; 4 = Suka ; 3 = Netral ; 2 = Agak suka ; 1 = Tidak suka.

Cooking loss : Metoda AACC 66-507 (Kang dkk, 2017)

Cooking loss adalah kehilangan padatan akibat pemasakan, merupakan jumlah padatan (pati) yang hilang atau keluar dari mie selama proses pemasakan (persamaan 2).

$$\text{Cooking loss (\%)} = \frac{(\text{berat kering sebelum direbus} - \text{berat kering setelah direbus})}{\text{berat kering sebelum direbus}} \times 100\% \dots\dots\dots 2$$

Daya Serap Air : Metoda AACC 66-507 (Kang dkk, 2017)

Daya serap air merupakan kemampuan mie kering untuk menyerap air kembali setelah mengalami proses

pengeringan (Astawan, 2006). Secara umum daya serap air, menggambarkan perubahan bentuk mi selama proses pemasakan. Semakin tinggi nilai daya serap air maka mi akan semakin banyak

menyerap air dan mi semakin mengembang.

Sampel ditimbang sebanyak 10 g, kemudian direbus dalam air mendidih

sebanyak 150 ml selama 5 menit. Setelah itu sampel diangkat dan ditiriskan. Daya serap air dihitung dengan persamaan 3.

$$\text{Daya Serap air (\%)} = \frac{\text{Berat Sampel Masak}}{\text{Berat Sampel Mentah}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots 3$$

Cara Penelitian

Pati pabrikan 375 gram dan pati tradisional 250 gram dimasukkan ke dalam mikser dan diaduk selama 1 menit, kemudian ditambahkan air sebanyak 475 ml (76% dari total tapioka) yang telah dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 98°C, kemudian dimikser selama 3 menit, adonan menjadi kalis. Setelah kalis dipipihkan suhu dicek menggunakan *thermocouple* hingga dicapai suhu optimal yaitu 34°C. Selanjutnya dilakukan penggilingan mie yaitu dengan memasukkan adonan dalam mesin penggiling mie yang berupa pemipih dan perajang. Mie yang sudah jadi kemudian ditimbang dengan berat 80 gram untuk setiap sampel. Pengukusan mie dilakukan dengan merebus air sebanyak 1000 ml, kemudian mie yang sudah ditimbang ditata kedalam saringan kemudian tutup kembali panci dan atur besarnya api. Kukus selama 2 menit. Mie singkong dikeringkan dengan menggunakan *cabinet drying* diatur dengan suhu 50,60,70,80, dan 90°C.

Pengujian yang dilakukan yaitu uji kadar air, daya serap, cooking loss yang mana hasil yang didapat dihitung menggunakan Exponential Decay; Modified Single, 3 Parameter dan menghasilkan persamaan $K_{a_{pred}} = a \cdot \exp(b/(x+c))$. Selain itu juga dilakukan pengujian kesukaan terhadap warna, tekstur dan kesukaan secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pendekatan kadar air, daya serap air dan cooking loss merupakan hasil analisis model *Exponential Decay*;

Modified Single, 3 Parameter dan menghasilkan prediksi berupa persamaan $a \cdot \exp(b/(x+c))$ dengan koefisien determinasi (R^2). Semakin besar R^2 (mendekati 1), maka persamaan yang dihasilkan semakin valid.

Uji kadar air

Kadar air hasil analisis menunjukkan terjadinya laju penurunan. Hal ini ditunjukkan dengan kurva pada Gambar 1. Kadar air mie kering pada suhu 30°C sangat tinggi. Hal ini terjadi karena mie singkong masih dalam kondisi basah, dan pengeringan dilakukan dengan menggunakan suhu rendah. Kadar air mie turun dengan kenaikan suhu pengeringan dari suhu 50°C sampai suhu 90°C. Hal ini disebabkan semakin besar perbedaan suhu antara medium pemanas dengan bahan pangan, semakin cepat pemindahan ke dalam bahan dan semakin cepat pula penghilangan air dari bahan, sehingga waktu pengeringan akan semakin singkat (Mamat dkk., 2016)

Suhu udara yang tinggi dapat menampung lebih banyak uap air pada proses pengeringan sebelum terjadi kejenuhan. Pada saat dikeringkan, semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin rendah kadar air pada permukaan mie singkong kering. Hal ini menunjukkan bahwa pada pengeringan akan terjadi penguapan air dari permukaan mie singkong. Pada kurva di atas menunjukkan bahwa hasil data observasi mendekati data prediksi kurva penurunan kadar air.

Hasil analisis data pengamatan diperoleh persamaan prediksi dengan

model *Exponential Decay; Modified Single, 3 Parameter* dan menghasilkan persamaan 4 Kadar air prediksi. Penerapan model di atas menghasilkan nilai prediksi seperti Tabel 1. Dari hasil

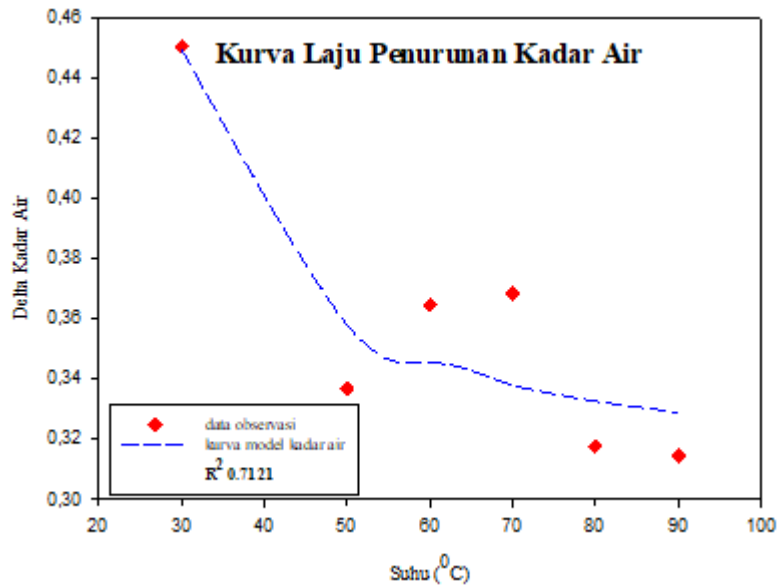
persamaan di atas dapat diaplikasikan dengan kurva dan dapat dilihat pada Gambar 1, dan dapat diperoleh nilai prediksinya dengan suhu pengeringan yang dikehendaki (x).

$Ka_{pred} = 0,3062 * \exp(5,2641 / (x + -16,292))$ dengan $R^2 = 0,7121$4
 Di mana x = suhu pengeringan (°C)

Tabel 1. Hasil Pengamatan dan Prediksi Kadar Air

x (°C)	Ka obs	Ka pred
30	0,4503	0,4496
50	0,3367	0,3580
60	0,3646	0,3454
70	0,3683	0,3377
80	0,3178	0,3326
90	0,3146	0,3289

Ket : Ka obs = data pengamatan
 Ka pred= data hasil prediksi model



Gambar 1. Kurva Laju Penurunan Kadar Air

Uji daya serap air

Hasil analisis daya serap air dapat dihitung dengan model Sigmoidal; Sigmoid, 3 Parameter dan menghasilkan persamaan 5. Penerapan model di atas menghasilkan nilai prediksi seperti pada Tabel 2.

Dari hasil persamaan di atas dapat diaplikasikan dengan kurva (Gambar 2) dan dapat diperoleh nilai prediksinya dengan suhu pengeringan yang dikehendaki (x).

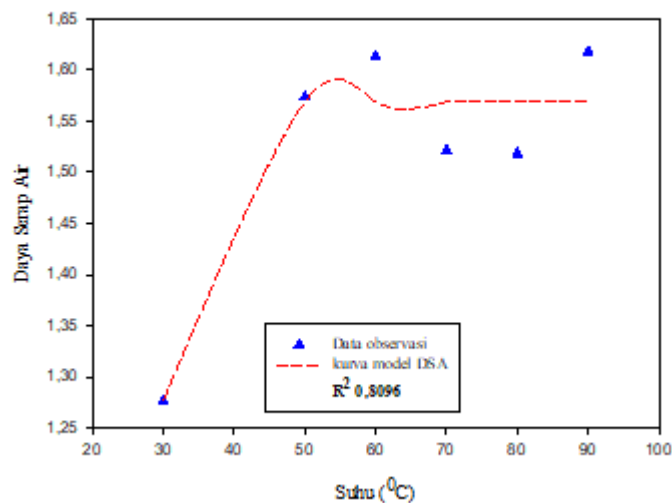
$DSA_{pred} = 1,5690 / (1 + \exp(-(x - 28,5824) / 0,9613))$ dengan $R^2 = 0,8096$ 5

Tabel 2. Pengamatan dan Prediksi Daya Serap Air dengan Variasi Suhu

x (°C)	DSA obs	DSA pred*)
30	1,2768	1,2768
50	1,5738	1,5690
60	1,6132	1,5690
70	1,5216	1,5690
80	1,5184	1,5690
90	1,6179	1,5690

Ket : DSA obs = data pengamatan

DSA pred= data hasil prediksi model

Kurva Daya Serap Air

Gambar 2. Kurva Daya Serap Air

Hasil analisis uji daya serap, menunjukkan bahwa daya serap mie yang dikeringkan dengan suhu 30°C lebih rendah daripada mie dengan menggunakan suhu yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena mie dengan suhu pengering lebih tinggi akan cepat menyerap air karena terjadi proses gelatinisasi pada perebusan sebelum dikeringkan sehingga semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin tinggi pula daya serap pada bahan.

Gelatinisasi merupakan peristiwa perkembangan granula pati yang mulanya bersifat balik. Jika dipanaskan terus menerus hingga mencapai suhu tertentu, pengembangan granula pati akan bersifat tidak dapat balik dan akan terjadi perubahan struktur granula. Proses gelatinisasi terjadi karena kerusakan ikatan hidrogen yang berfungsi untuk

mempertahankan struktur dan integritas granula pati. Jumlah fraksi amilosa-amilopektin sangat berpengaruh pada proses gelatinisasi pati. Amilosa memiliki ukuran yang lebih kecil dengan struktur tidak bercabang. Sementara amilopektin merupakan molekul berukuran besar dengan struktur bercabang banyak dan membentuk double helix. Saat pati dipanaskan, beberapa double helix fraksi amilopektin merenggang dan terlepas saat ada ikatan hidrogen yang terputus. Jika suhu yang lebih tinggi diberikan, ikatan hidrogen akan semakin banyak yang terputus, menyebabkan air terserap masuk ke dalam granula pati. Pada proses ini, molekul amilosa terlepas ke fase air yang menyelimuti granula, sehingga struktur dari granula pati menjadi lebih terbuka, dan lebih banyak air yang masuk ke dalam

granula, menyebabkan granula membengkak dan volumenya meningkat. Molekul air kemudian membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil gula dari molekul amilosa dan amilopektin. Di bagian luar granula, jumlah air bebas menjadi berkurang, sedangkan jumlah amilosa yang terlepas meningkat. Molekul amilosa cenderung untuk meninggalkan granula karena strukturnya lebih pendek dan mudah larut.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa hasil data observasi mendekati kurva model daya serap air.

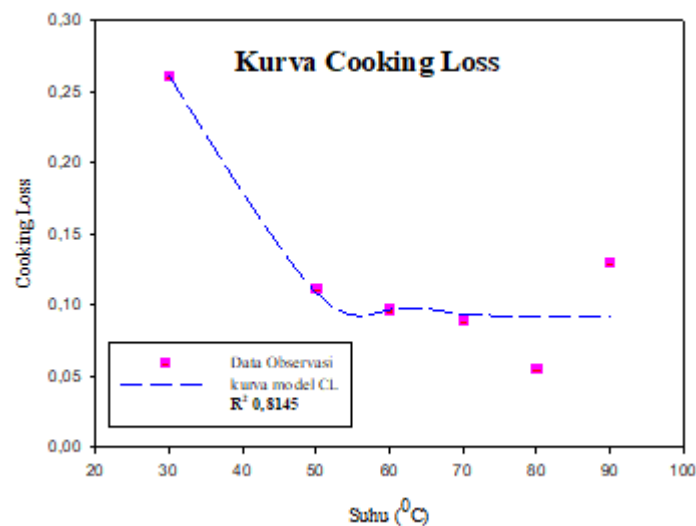
Cooking Loss

Hasil analisis data di atas dapat dihitung dengan model *Exponential Decay; Single, 3 Parameter* dan menghasilkan persamaan 6. Hasil persamaan pengujian cooking loss dengan variasi suhu dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil persamaan di atas dapat diaplikasikan dengan kurva (Gambar 3) dan dapat diperoleh nilai prediksinya dengan suhu pengeringan yang dikehendaki (x).

Tabel 3. Hasil Persamaan Pengujian *Cooking Loss* Dengan Variasi Suhu

y0	CL obs	CL pred*)
0,0912	0,2613	0,2613
0,0912	0,1115	0,1087
0,0912	0,0969	0,0968
0,0912	0,0890	0,0930
0,0912	0,0549	0,0918
0,0912	0,1299	0,0914

Ket : CL obs = data pengamatan
CL pred= data hasil prediksi model



Gambar 3. Kurva Cooking Loss

Dari hasil penelitian di atas bahwa *cooking loss* pada mie kering dengan suhu 30°C lebih tinggi dari pada dengan menggunakan variasi suhu pengering. Hal ini disebabkan karena kehilangan padatan

akibat pemasakan mie kering pada suhu 30°C lebih tinggi daripada pemasakan mie kering dengan menggunakan suhu pengering yang lebih tinggi.

Kelarutan pati yang semakin meningkat adalah akibat pemanasan suspensi pati yang semakin tinggi disebabkan amilosa telah mengalami depolimerisasi. Suhu tinggi menyebabkan terjadinya depolimerisasi molekul pati (Yuliasih dkk., 2007). Hal tersebut menyebabkan molekul amilosa yang dihasilkan lebih sederhana, yaitu terdapat rantai lurus yang pendek sehingga sangat mudah larut dalam air.

Amilosa merupakan komponen pati yang mempunyai rantai lurus dan larut dalam air (Ben dkk., 2007). Pada penelitian ini diduga kandungan pada mie terdiri dari amilosa dan amilopektin. Amilopektin pada pati bersifat lengket dan larut dalam air sehingga mie singkong

mengalami kehilangan padatan (*amilopektin*) dan air pada rebusan berubah menjadi keruh agak kental/lengket. *cooking loss* menurun dengan peningkatan suhu pengeringan. Penurunan *cooking loss* kemungkinan disebabkan reorganisasi struktur kristal granula pati pada pengeringan suhu tinggi sehingga berpengaruh pada gelatinisasi granula pati (Zhang L dkk, 2013).

Dari kurva di atas bahwa hasil data observasi *cooking loss* mendekati kurva model.

Uji organoleptic

Hasil Uji organoleptik pada mie singkong kering dengan berbagai variasi suhu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil Uji Organoleptik (Uji Kesukaan) mie singkong kering dengan berbagai variasi suhu

Suhu (°C)	Warna	Tekstur	Keseluruhan
50	3,44 <i>a</i>	3,88 <i>a</i>	3,52 <i>a</i>
60	3,24 <i>a</i>	2,76 <i>b</i>	3,32 <i>a</i>
70	3,08 <i>a</i>	2,96 <i>b</i>	3,08 <i>a</i>
80	3,40 <i>a</i>	2,52 <i>b</i>	3,20 <i>a</i>
90	2,84 <i>a</i>	2,68 <i>b</i>	3,00 <i>a</i>

Ket : huruf di belakang angka yang berbeda pada kolom yang sama menyatakan perlakuan berbeda nyata.

Warna

Dari hasil uji organoleptik warna mie singkong kering (Tabel 4) ditunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata kesukaan antar warna mie kering yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena warna mie singkong kering tersebut berwarna hampir sama yaitu kuning muda.

Tekstur

Dari hasil uji organoleptik, tekstur pada mie singkong yang dikeringkan pada suhu 50°C berbeda nyata dengan mie singkong yang dikeringkan pada suhu 60, 70, 80 dan 90 °C. Hal ini disebabkan pada pengeringan suhu 50°C, tekstur mie singkong masih lunak sehingga mudah dalam penggunaannya.

Uji Kesukaan Secara Keseluruhan

Dari hasil uji organoleptik secara keseluruhan tekstur dan warna mi kering dengan pengeringan menggunakan suhu 50°C – 90°C semuanya tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan pada semua suhu pengeringan menghasilkan mie kering dengan tekstur dan warna yang sesuai dengan kesukaan konsumen yaitu berwarna kuning dengan tekstur yang keras.

KESIMPULAN

Pada pengujian mie singkong kering selama pengeringan terjadi penurunan kadar air dan daya serap air. Semakin tinggi suhu pengeringan semakin tinggi penurunan kadar air dan daya serap air, namun *cooking loss* semakin menurun.

Pada proses pengeringan terjadi pengurangan kadar air yang dipengaruhi suhu, dengan persamaan prediksi: $Ka_{pred} = a \cdot \exp(b/(x+c))$ dengan $R^2 = 0,7121$, Pada pengujian daya serap air yang dipengaruhi oleh suhu menghasilkan persamaan prediksi $DSA_{pred} = a/(1+\exp(-(x-x_0)/b))$ dengan $R^2 = 0,8096$ dan pada pengujian cooking loss yang dipengaruhi oleh suhu menghasilkan Cooking loss prediksi dengan persamaan $CL_{pred} = y_0 + a \cdot \exp(-b \cdot x)$ dengan $R^2 = 0,8145$

Dari uji organoleptik mie singkong kering kesukaan secara keseluruhan (warna dan tekstur) tidak berbeda nyata baik yang dikeringkan dengan suhu 50,60,70,80 maupun 90 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1994), SNI Mie Kering ; <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=sni+mie+kering+terbaru>
- Anonim. (2011). *Inovasi Pengolahan Singkong*. Jakarta Selatan: Badan Litbang Pertanian. Retrieved from <http://www.litbang.pertanian.go.id/download/one/104/file/Manfaat-Singkong.pdf>.
- Anonim. (2017). *KETELA POHON, KANDUNGAN GIZI DAN MANFAAT KESEHATAN*. Retrieved from <https://klinikgizi.com/2017/04/01/ketela-pohon-kandungan-gizi-dan-manfaat-kesehatan/>
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. (2005). Official Method of Analysis. 18th edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC, USA
- Astawan. (2006). *Pengujian daya serap mie*. Retrieved from <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=105945&val=2286>
- Bharath Kumar, S., & Prabhasankar, P. (2015). A study on starch profile of Rajma bean (*Phaseolus vulgaris*) incorporated noodle dough and its functional characteristics. *Food Chemistry*, 180, 124-132. Doi: 10.1016/j.foodchem.
- Ben, E.S., Zulianis dan Halim, A. (2007) Studi Awal pemisahan amilosa dan amilopektin pati singkong dengan fraksinasi butanol-air. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi* 12 (1) : 1-11
- Dhikadhiko. (2013, Oktober 26). *Peranan Air dalam Produk dan Bahan Pangan*. Retrieved from <https://mahardhikapas.wordpress.com/2013/10/26/peranan-air-dalam-produk-dan-bahan-pangan/>
- D'Amico, S., Maschle, J., Jekle, M., Tomoskozi, S., Lango, B., Schoenlechner, R. (2015). Effect of high temperature drying on gluten-free pasta properties. *LWT – Food Science and Technology* 63: 391-399. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.03.080
- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry*. Marcell Dekker Inc. New York.
- Yuliasih, I., Irawadi, T.T., Sailah, I., Pranamuda, H., Setyowati, K. dan Sunarti, T.C. (2007). Pengaruh Proses Fraksinasi Pati Sagu Terhadap Karakteristik Fraksi amilosanya. *Jurnal Tekno. Industri Pertanian* 17(1); 29-36
- Kang, J., Jung, L., Moonkyeung, C., Yongik, J., Dongchil, C., Yoon, H.C., Misook, K., Yoonhwa, J., dan Youngseung, L. (2017). Physicochemical and Textural Properties of Noodles Prepared from Different Potato Varieties
- Kurniasari, Eliya dkk. (2014). Mempelajari Laju Pengeringan Dan Sifat Fisik Mie Kering Berbahan Campuran Tepung Terigu Dan Tepung Tapioka. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 1-8. Retrieved from <http://D:/SKRIPSI/jurnal/pengeringan%20mie.pdf>
- Mamat, K. A. Yusof, M. S. Hassan S. dan Yusoff, W. F. W. (2016).

- Temperature and humidity determination for dried instant noodle drying machine. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(12): 7853-7857
- Piwińska, M., Wyrwisz, J., Kurek, M.A., and Wierzbicka, A. 2016. Effect of drying methods on the physical properties of durum wheat pasta. *CYTA – JOURNAL OF FOOD*, 14(4):523–528. DOI: 10.1080/19476337.2016.1149226
- Petitot, M., Boyer, L., Minier, C., Micard, V. (2010). Fortification of pasta with split pea and faba bean flours: Pasta processing and quality evaluation. *Food Research International* 43: 634–641. DOI: 10.1016/j.foodres.2009.07.020
- Richard, J.E., J.M.V. Blanshard, and M.Asoaka, 1992. Effects of cultivar and growth season on the gelatinization properties of Cassava (*Manihot esculantenta*) Starch, *J.Sci.Food Agritech*(59):53-58.
- Soekarto ST. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Batara, Karya Aksara Jakarta.
- Tjokroadikusumo PS. 1993. *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Zhang, L., & Nishizu, T., Hayakawa, S., Nakashima, R., & Goto, K. (2013). Effects of different drying conditions on water absorption and gelatinization properties of pasta. *Food Bioprocess Technol*, 6, 2000-2009. DOI: 10.1007/s11947-012-0976-5.