

**MODEL KURVA ISOTERMIS TEPUNG PISANG RAJA
(Musa paradisiaca L)**



**PUTRI DWI LESTARI
G041201031**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**MODEL KURVA ISOTERMIS TEPUNG PISANG RAJA
(Musa paradisiaca L)**

**PUTRI DWI LESTARI
G041201031**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**MODEL KURVA ISOTERMIS TEPUNG PISANG RAJA
(Musa paradisiaca L)**

**PUTRI DWI LESTARI
G041201031**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi
Pertanian (S.TP)

Program Studi Teknik Pertanian

pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN**MODEL KURVA ISOTERMIS TEPUNG PISANG RAJA
(Musa paradisiaca L)**

PUTRI DWI LESTARI
G041201031

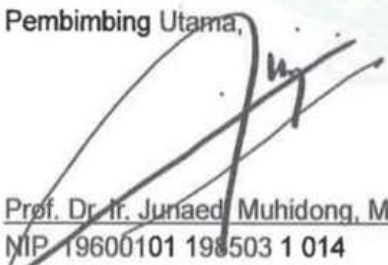
Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pada Tanggal 29 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

Program Studi Teknik Pertanian
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan,

Pembimbing Utama,


Prof. Dr. Ir. Junaed Muhidong, M. Sc
NIP. 19600101 198503 1 014

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Abdul Waris, MT
NIP. 19601101 198903 1 002

Ketua Program Studi,
Teknik Pertanian


Diyah Yumeina, S. TP., M. Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Model Kurva Isotermis Tepung Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M. Sc dan Dr. Ir. Abdul Waris, MT). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 02 September 2024



PUTRI DWI LESTARI
G041201031

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan disertasi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Bapak **Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M. Sc** sebagai pembimbing utama dan **Bapak Dr. Ir. Abdul Waris, MT** sebagai pembimbing pendamping, saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka karena telah membantu dan juga membimbing selama proses pengerjaan skripsi. Terima kasih juga saya sampaikan kepada **Sulistiawati Musafir** dan **Yuni Rahmawati** atas bantuan dalam penelitian selama ini.

Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program sarjana serta terima kasih juga kepada para dosen yang telah membantu.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta Bapak dan Ibu saya mengucapkan limpahan terima kasih atas doa, pengorbanan dan motivasi mereka selama saya menempuh pendidikan. kepada Bapak **Alm. Sudarmin** selaku ayahanda saya terima kasih atas bantuan dan cinta kasih yang tulus. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Ibu **Muspidah** selaku Ibunda saya yang telah memberikan limpahan kasih sayang dan cinta yang tulus, serta doa yang tak pernah putus, materi, motivasi, perhatian dan pengorbanan yang telah diberikan. Terima kasih juga untuk kakak saya **Dinda**, adik saya **Khairil** dan **Aksan** yang menjadi salah satu alasan untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.

Penulis,

Putri Dwi Lestari

ABSTRAK

Putri Dwi Lestari. **Model Kurva Isotermis Tepung Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L)** (dibimbing oleh Junaedi Muhidong dan Abdul Waris).

Latar belakang produksi tanaman pisang, terutama di Indonesia terus meningkat karena tumbuhan ini bermanfaat bagi tubuh, pisang raja biasanya dimakan secara langsung dan diolah menjadi berbagai jenis olahan seperti diolah menjadi tepung. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan umur simpan pada pisang raja dengan melakukan proses penepungan. **Tujuan** dari penelitian model kurva isotermis tepung pisang raja untuk mengetahui model isotermis terbaik dari beberapa alternatif model yang dapat merepresentasikan perilaku kadar air kesetimbangan tepung pisang raja pada proses penyimpanan. **Metode** penelitian yang dilakukan yaitu dengan melakukan proses penyimpanan pada 18 desikator dengan menggunakan larutan garam yang memiliki Rh 10-80% dengan tiga suhu yang berbeda yaitu suhu 30 °C, 40 °C dan 50 °C. Parameter kadar air dan juga penentuan model terbaik berdasarkan nilai R^2 tertinggi dan nilai akhir penyimpanan tepung pisang raja selama berada dalam desikator. **Hasil** penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa, kadar air yang ada pada suatu bahan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu dan juga RH penyimpanan. Penentuan model terbaik dapat dilihat dari nilai R^2 tertinggi. **Kesimpulan** model terbaik dengan nilai R^2 tertinggi yaitu model Oswin nilai yang diperoleh pada ketiga suhu yaitu 0,883 pada suhu 30 °C, 0,799 pada suhu 40 °C dan 0,870 pada suhu 50 °C Maka dapat dikatakan bahwa model tersebut termasuk model terbaik dan sesuai digunakan untuk menggambarkan penyerapan air pada tepung pisang raja.

Kata kunci: Penyimpanan, Pisang, Model, Tepung.

ABSTRACT

Putri Dwi Lestari. **Models Of Moisture Sorption Isotherm for Plantain Banana (*Musa paradisiaca* L)** (supervised by Junaedi Muhidong and Abdul Waris).

Background banana production, especially in Indonesia, continues to increase because this plant is beneficial for the body. Plantain is usually eaten directly and processed into various types of preparations such as processed into flour. This is done to maintain the shelf life of plantain by doing the flour process. **Purpose** of the plantain banana isothermic curve model research is to find out the best isothermic model from several alternative models that can represent the behavior of the equilibrium moisture content of plantain banana. **Method** the research carried out is by carrying out the storage process in 18 desiccators using a salt solution that has Rh 10-80% with three different temperatures, namely 30 °C, 40 °C and 50 °C. Water content parameters and also determination of the best model based on the highest R^2 value and the final value of plantain flour storage while in the desiccator. **Results** of the research conducted shows that, the water content in a material can be influenced by several factors such as temperature and RH storage. Determination of the best model can be seen from the highest R^2 value. **Conclusion** the best model with the highest R^2 value is the Oswin model, the value obtained at the three temperatures is 0.883 at 30 °C, 0.799 at 40 °C and 0.870 at 50 °C so it can be said that the model is among the best models and is suitable for use to describe water absorption in plantain banana.

Keywords: Abscission, Weight, Drainage, Soaking.

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL SKRIPSI	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	2
BAB II. METODE PENELITIAN.....	3
2.1. Tempat dan Waktu	3
2.2. Bahan dan Alat	3
2.3. Metode Penelitian	3
2.4. Pelaksanaan Penelitian	4
2.5. Parameter Penelitian	5
2.6 Analisis Data.....	6
2.7 Diagram Alir Penelitian.....	7
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1. Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air.....	8
3.2. Pengujian Model Terbaik.....	10
3.3. Nilai Observasi dan Prediksi pada Model Oswin	11
BAB IV. KESIMPULAN	13
4.1 Kesimpulan.....	13
DAFTAR PUSTAKA	14

LAMPIRAN	15
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	22

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Larutan Garam yang digunakan.....	3
Tabel 2.	Hasil Pengukuran Rata-rata Ladar Air Sebelum Penyimpanan....	8
Tabel 3.	Hasil Pengukuran Kadar Air Kesetimbangan Basis Basah (Kabb) Tepung Pisang Raja.....	9
Tabel 4.	Hasil Pengukuran Kadar Air Kesetimbangan Basis Kering (Kabk) Tepung Pisang Raja	9
Tabel 5.	Pengujian Model Terbaik	11
Tabel 6.	Hasil Pengukuran Rata-rata Ladar Air Sebelum Penyimpanan.....	15
Tabel 7.	Hasil Pengukuran Kadar Air Basis Basah (Kabb).....	15
Tabel 8.	Hasil Pengukuran Kadar Air Basis Kering (Kabk).....	15
Tabel 9.	Hasil Pengujian Model Oswin Suhu 30 °C.....	16
Tabel 10.	Hasil Pengujian Model Oswin Suhu 40 °C.....	16
Tabel 11.	Hasil Pengujian Model Oswin Suhu 50 °C.....	16
Tabel 12.	Hasil Pengujian Model Chung and Pfoest Suhu 30 °C	17
Tabel 13.	Hasil Pengujian Model Chung and Pfoest Suhu 40 °C	17
Tabel 14.	Hasil Pengujian Model Chung and Pfoest Suhu 50 °C	17
Tabel 15.	Hasil Pengujian Model Kuhn Suhu 30 °C	17
Tabel 16.	Hasil Pengujian Model Kuhn Suhu 40 °C	18
Tabel 17.	Hasil Pengujian Model Kuhn Suhu 50 °C	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Sketsa Kotak Penyimpanan	4
Gambar 2.	Diagram Alir Penelitian	7
Gambar 3.	Hubungan Nilai Kabb dan Aktivitas Air Tepung Pisang Raja	9
Gambar 4.	Hubungan Nilai Kabk dan Aktivitas Air Tepung Pisang Raja ...	10
Gambar 5.	Hubungan Kabk dan Aktivitas Air Model Oswin Suhu 30 °C...	11
Gambar 6.	Hubungan Kabk dan Aktivitas Air Model Oswin Suhu 40 °C...	12
Gambar 7.	Hubungan Kabk dan Aktivitas Air Model Oswin Suhu 50 °C...	12
Gambar 8.	Sampel Tepung Pisang Raja Suhu 30 °C, 40 °C dan 50 °C Sebelum Penyimpanan	19
Gambar 9.	Menimbang dan Mengoven Sampel	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Air.....	15
Lampiran 2. Tabel Hasil Pengujian Model Oswin, Kuhn, Chung and Pfoest	16
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	18
Lampiran 4. Dokumentasi Tepung Pisang Raja Penyimpanan 1 Bulan	19
Lampiran 5. Dokumentasi Tepung Pisang Raja Penyimpanan 2 Minggu ...	20
Lampiran 6. Dokumentasi Tepung Pisang Raja Setelah Pengovenan.....	21

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi tanaman pisang, terutama di Indonesia terus meningkat karena tumbuhan ini bermanfaat bagi tubuh. Tumbuhan pisang ini juga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk industri makanan. Tanaman pisang raja adalah salah satu dari banyaknya jenis tanaman pisang. Pisang raja biasanya dimakan secara langsung dan diolah menjadi berbagai jenis makanan seperti tepung pisang, sale pisang dan keripik pisang. Menurut Pramudya dkk. (2018), meskipun memiliki kandungan gizi yang tinggi, tepung pisang raja jarang digunakan dalam pembuatan produk pangan.

Pengeringan termasuk salah satu dari proses yang dilakukan untuk menurunkan jumlah kadar air dari bahan yang digunakan hingga mencapai tingkat kelembaban tertentu, dengan tujuan dapat memperlambat kerusakan produk pada dasarnya, pengeringan melibatkan perpindahan energi untuk menguapkan air yang terkandung dalam bahan sehingga, mencapai tingkat kelembaban yang dapat memperlambat kerusakan bahan pangan. Menurut Indriyani dkk. (2013), pengeringan dengan suhu yang tinggi dalam waktu yang relatif singkat akan mengurangi kerusakan bahan pangan. Penelitian yang dilakukan oleh Asyhari dkk. (2021), semakin lama waktu pengovenan digunakan maka presentase kadar air akan semakin menurun.

Salah satu yang menjadi aspek penting pada saat melakukan pengeringan yaitu kesetimbangan kadar air bahan karena kadar air kesetimbangan ini juga penting dalam proses penyimpanan bahan dalam jangka waktu yang relatif lama karena setiap bahan makanan memiliki kandungan air yang setimbang dengan lingkungannya. Kadar air yang tinggi atau jika kadar air mengalami peningkatan akan menyebabkan bahan pangan rentan terkena jamur.

Aktivitas air menunjukkan tingkat aktivitas air dalam bahan pangan, kimia dan biologis. Aktivitas air diukur dengan membandingkan tekanan uap larutan dengan tekanan uap air murni pada temperatur yang sama. Kadar air dalam bahan terhadap daya simpan sangat terkait dengan aktivitas air. Nilai aktivitas air yang tinggi atau rendah akan mempengaruhi waktu penyimpanan dan kualitas. Nilai aktivitas air berkisar antara 0-1. Semakin tinggi nilai aktivitas air, semakin kecil daya tahan bahan makanan dan semakin rendah nilai aktivitas air, semakin lama daya tahan bahan pangan. Daya tahan bahan pangan terhadap serangan mikroba dipengaruhi oleh jumlah air yang ada di dalamnya yang dimana mikroorganisme dapat menggunakan air ini untuk berkembang biak. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Leviana dan Vita. (2017), yang dimana semakin tinggi suhu semakin banyak air dalam bahan yang teruapkan sehingga kadar air dalam bahan semakin menurun, begitupula dengan nilai aktivitas air semakin tinggi dan lama waktu pengeringan semakin kecil nilai aktivitas airnya.

Penyimpanan termasuk salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menata, menyimpan dan juga memelihara makanan yang kering dan juga makanan basah. Metode kadar air kritis yang digunakan selama tahap penyimpanan dengan berbagai kondisi kelembaban relatif (Rh), dapat digunakan untuk menghitung umur simpan tepung yang telah dibuat. Perubahan kadar air selama proses pengolahan

bahan pangan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi mutu produk dan perubahan ini dapat memperpendek umur simpan (Loerdo dkk., 2016). Menurut Dwiyono (2014), isotermis sorpsi air menggambarkan hubungan antara kelembaban relatif udara atau aktivitas air dengan kadar air kesetimbangan bahan yang ditunjukkan dengan kurva sorpsi isotermis. Pengetahuan tentang sorpsi isotermis suatu bahan pangan akan sangat membantu dalam penentuan jenis pengemas yang dibutuhkan dan memprediksikan karakteristik kondisi penyimpanan yang sesuai. Pengaturan Rh dilakukan dengan menggunakan larutan garam jenuh hingga mencapai kelembaban tertentu. Berdasarkan penelitian Putra dkk. (2018), penetapan kurva isoterm sorpsi air dilakukan menggunakan pembuatan kurva sorpsi isotermis dilakukan penyimpanan sampel di dalam desikator yang telah diisi dengan larutan garam jenuh dengan berbagai jenis aktivitas air. Adapun parameter yang diamati terdiri dari kadar air awal, aktivitas air, kadar air kritis dan kadar air kesetimbangan.

Stabilitas produk selama proses penyimpanan yang terjadi dapat diamati dengan melalui pola penyerapan air atau disebut dengan sorpsi isotermis yang dapat dipresentasikan oleh kurva isotermis sorpsi. Sorpsi air memiliki peran dalam menentukan titik akhir dari proses pengeringan dan keberlanjutan masa simpan suatu bahan pangan dengan mengontrol kadar air dan juga aktivitas air dalam suatu bahan. Oleh karena itu, metode yang dapat digunakan untuk mengestimasi umur simpan suatu bahan pangan adalah dengan menggunakan pemodelan kurva isotermis (Aini dkk., 2017). Isotermis sorpsi air dapat dijadikan sebagai indikator yang berguna dalam merancang proses pengolahan bahan pangan dalam tahapan tertentu dengan mudah dan juga dapat memperkirakan masa simpan bahan pangan. Isotermis sorpsi air pada bahan pangan menunjukkan perpindahan molekul air antara bahan dan lingkungan pada tingkat kelembaban relatif (Rh) tertentu selama penyimpanan (Soleimanifard dan Naser., 2018).

Untuk menghasilkan tepung pisang raja dengan kualitas yang bermutu selama masa penyimpanan maka perlu diketahui perilaku kadar air kesetimbangan (*Equilibrium Moisture Content*). Perilaku kadar air kesetimbangan ini dapat dilihat melalui model isotermis yang menghubungkan kadar air kesetimbangan bahan dan aktivitas air (*water activity*) pada suhu tertentu. Penelitian ini didesain untuk melihat model isotermis tepung Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L).

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model isotermis terbaik dari beberapa alternatif model yang dapat merepresentasikan perilaku kadar air kesetimbangan tepung pisang raja.

Model yang diperoleh dapat digunakan untuk menduga kadar air tepung pisang raja selama penyimpanan atau pengeringan pada tingkat kelembaban udara dan temperatur tertentu.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2024, bertempat di Laboratorium *Processing*, Program Studi Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pisang raja, alat pendukung penelitian adalah kotak penyimpanan yang dapat diatur suhunya, oven, desikator, timbangan digital, *cutter*, *blender*, ayakan (80 *mesh*), wadah, kamera, *termometer* dan *termohydrometer*.

2.3. Metode Penelitian

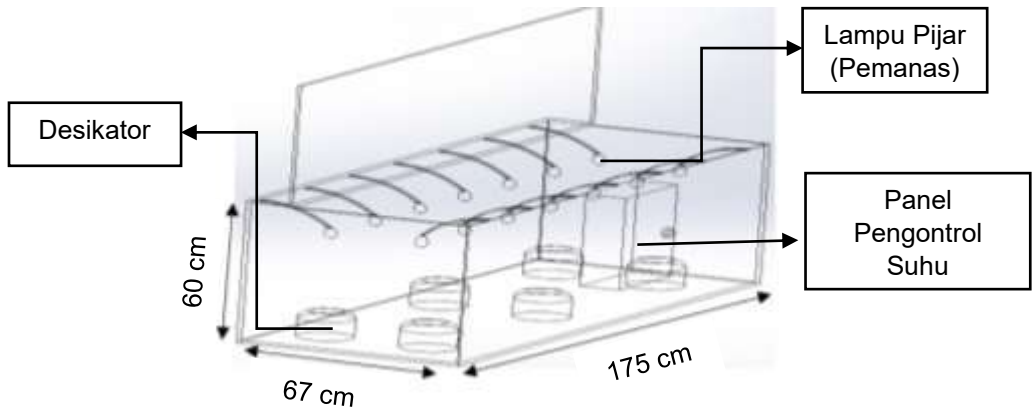
Penelitian ini menggunakan suhu penyimpanan 30 °C (suhu ruang), 40 °C dan 50 °C. Untuk suhu ruang, bahan akan disimpan di ruang kerja Laboratorium *Processing* Program Studi Teknik Pertanian. Sedangkan untuk suhu 40 °C dan 50 °C bahan disimpan dalam kotak penyimpanan. Tepung yang diletakkan dalam wadah ditempatkan di dalam 6 (enam) buah desikator yang berisi larutan garam dengan RH 10-80%. Jumlah desikator yang digunakan sebanyak 18 buah, enam untuk setiap suhu penyimpanan.

Penelitian kurva isotermis sorpsi dilakukan menggunakan 6 larutan garam jenuh yaitu NaOH, MgCl, K₂CO₃, NaNO₂, NaCl dan KCl dimana, keenam larutan ini memiliki masing-masing Rh yang berbeda dan juga aktivitas air yang berbeda yang dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 1. Larutan Garam yang digunakan

Larutan	Aktivitas air	RH Larutan dalam desikator (%)
NaOH	0,10	10
MgCl	0,33	33
K ₂ CO ₃	0,40	40
NaNO ₂	0,70	70
NaCl	0,75	75
KCl	0,80	80

Pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan tiga suhu yaitu, suhu 30 °C (suhu ruang), 40 °C dan 50 °C. Ada 36 sampel yang digunakan pada penelitian ini, 12 sampel disimpan pada suhu ruang dan sisanya disimpan dalam kontak penyimpanan yang memiliki suhu 40 °C dan 50 °C. Kotak penyimpanan ini didalamnya sudah dilengkapi dengan 6 buah desikator untuk menyimpan sampel. Adapun sketsa dari kotak penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa Kotak Penyimpanan.

2.4. Pelaksanaan Penelitian

Adapun prosedur pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

2.4.1 Tahap Persiapan

Menyiapkan pisang raja, lalu mengupas kulit pisang raja. Pisang raja yang telah dikupas kulitnya, kemudian dicuci hingga bersih untuk menghilangkan kotoran. Setelah dicuci pisang raja di iris menggunakan *cutter* dengan ketebalan 2 ml.

2.4.2 Tahap Pengeringan

Pisang raja yang telah ditiriskan kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60 °C untuk mengeringkan pisang raja. Proses pengovenan dilakukan sampai berat bahan konstan.

2.4.2 Tahap Penyimpanan dan Penepungan

Pisang raja yang telah di oven kemudian dihaluskan menggunakan *blender* dan di ayak menggunakan ayakan. Setelah itu memasukkan sampel tepung pisang raja kedalam 36 wadah (diameter 7 cm), dengan berat (sampel+wadah) 10 gram dan menyimpan ke 36 sampel dalam 18 desikator yang memiliki RH (10-80%), dimana masing-masing desikator tersebut berisi dua sampel tepung. Setelah itu sampel diletakkan dalam kotak penyimpanan yang memiliki suhu ruang, suhu 40 °C dan suhu 50 °C dengan 6 tataan pada setiap tingkat suhu penyimpanan. Sampel ditimbang setiap 2 minggu dengan menggunakan timbangan digital. Setelah berat bahan konstan sampel kembali di oven pada suhu 105 °C selama 72 jam untuk mendapatkan berat akhir atau berat padatan yang digunakan untuk menghitung kadar air basis basah (Kabb) dan kadar air basis kering (Kabk) awal pada setiap waktu pengeringan.

2.5. Parameter Penelitian

Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah:

2.5.1 Kadar Air

Rumus kadar air basis basah atau KA_{bb} dan kadar air basis kering atau KA_{bk} ini digunakan untuk mengetahui berat kering bahan setelah dioven, yang dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Fadila, 2019).

$$KA_{bk} = \frac{w_t - w_d}{w_d} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana,

KA_{bk} = kadar air kesetimbangan basis kering (%).

w_t = Berat awal (g).

w_d = Berat padatan (g).

$$KA_{bb} = \frac{w_t - w_a}{w_t} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana,

KA_{bb} = kadar air kesetimbangan basis basah (%).

w_t = Berat awal (g)

w_a = Berat bahan akhir (g)

2.5.2 Pengujian Model Isotermis

Pengujian model isotermis pada tepung pisang bertujuan untuk memahami perilaku adsorpsi atau desorpsi kelembaban dalam tepung pisang pada berbagai kondisi kelembaban relatif. Pengujian model isotermis dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Setiaboma dkk., 2020).

a. Oswin

$$w = A \left[\frac{a_w}{(1 - a_w)} \right]^B \quad (3)$$

Dimana,

w = Kadar air basis kering (%)

A = Nilai Konstanta.

B = Nilai konstanta.

a_w = Aktivitas air

b. Kuhn

$$w = \left(\frac{A}{\ln a_w} \right) + B \quad (4)$$

Dimana,

w = Kadar air basis kering (%)

A = Nilai konstanta.

B = Nilai konstanta.

a_w = Aktivitas air

c. *Chung and Pfoest*

$$w = A \ln \left[\frac{B}{(\ln a_w)} \right] \quad (5)$$

Dimana,

W = Kadar air basis kering (%).

A = Nilai konstanta.

B = Nilai konstanta

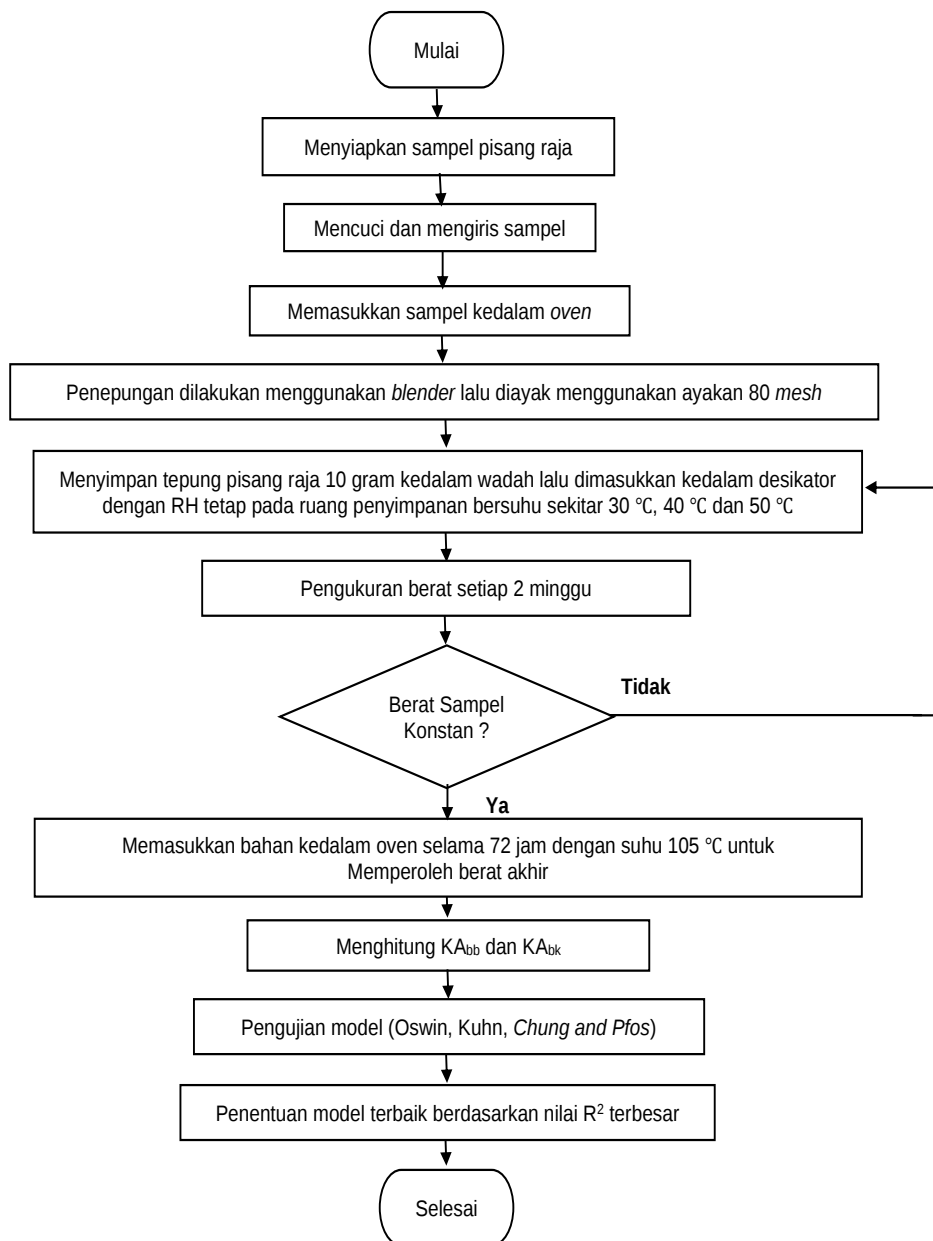
a_w = Aktivitas air

2.6 Analisis Data

Nilai konstanta A dan B, yang terdapat pada model akan dihitung menggunakan *Excel Solver*. Data yang perlu dimasukkan ke *solver* meliputi nilai kadar air basis kering untuk setiap RH pengamatan. *Excel Solver* secara otomatis akan mencari nilai konstanta pada model isothermis yang diuji. Hasil analisis data dengan menggunakan MS. *Excel Solver*, akan menentukan model terbaik.

2.7 Diagram Alir Penelitian

Prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian.