



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS TEPUNG PISANG  
MASAK VARIETAS KEPOK DAN AGUNG DENGAN VARIASI  
METODE PENGERINGAN**

**SKRIPSI**

Oleh

**Anindhita Hapsari Fitria  
NIM 121710101128**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS TEPUNG PISANG  
MASAK VARIETAS KEPOK DAN AGUNG DENGAN MINIMAL  
PROSES DAN VARIASI METODE PENGERINGAN**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Anindhita Hapsari Fitria  
NIM 121710101128**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT, Puji syukur atas segala rahmat, hidayah serta Inayah-Nya;
2. Ibunda Sricahyani dan Ayahanda Wildan tercinta yang telah setia mendoakan dan memberi semangat, serta dukungannya selama ini;
3. Kake Suaidy Asyiqien dan Nenek Chatimah yang selama ini mendoakan dan memberikan semangat;
4. Saudaraku Angga adyaksa dan Balqis kelly yang selalu memberi motivasi dan semangat atas penyelesaian pendidikanku;
5. Sahabat- sahabatku Iva Evanda Erna, lina Izzatul, Eka frida, Anyes angraini, Maharani sandiana L, Utiya listy, Triska dessy, Sigit satria, Ferdyan Septyanta, Willy Brodus, Ahmad Tri Rifqi yang selalu memberi semangat, motivasi, dan nasehat;
6. Teman- teman seperjuangan THP dan TEP 2012, terimakasih atas persahabatan yang terjalin selama ini;
7. Almamater Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

**INNA'ATHAINAAKALLAUTSAR**

*(Sesungguhnya Kami(ALLAH) telah memberikan kepadamu nikmatmu yang banyak)*

**PASHOLLIROBBIKA WANHAR**

**(Maka dirikanlah sholat karena Tuhanmu dan berkurbanlah)**

**“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”**

**(terjemahan Q.S. Alam Nasyroh Ayat 6)**

Mulai hari ini aku akan berhenti berkata “ Aku tidak punya waktu ”. Karena aku tahu, aku tidak pernah mempunyai waktu untuk apapun, waktu berlalu begitu saja dan aku tak bisa megulang waktu. Jika aku ingin mempunyai waktu, maka aku harus meluangkannya. Hari ini akan kulalui seolah hari ini adalah hari terakhirku didunia, maka akan kulakukan yang terbaik dan tak akan ku menunda waktu hingga esok, kita tak tahu hari esok apa masih ada untuk kita.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anindhita Hapshari Fitria

Nim : 121710101128

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “ karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Tepung Pisang Masak Varietas Kepok Dan Agung Dengan Variasi Metode Pengeringan ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Desember 2017

Yang menyatakan,

Anindhita Hapshari Fitria  
NIM.121710101128

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS TEPUNG PISANG  
MASAK VARIETAS KEPOK DAN AGUNG DENGAN MINIMAL  
PROSES DAN VARIASI METODE PENGERINGAN**

Oleh

**Anindhita Hapsari Fitria**

**NIM 121710101128**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nurhayati, STP., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Andrew Setiawan R., S.TP., M.Si

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Tepung Pisang Masak Varietas Kepok dan Agung dengan Variasi Metode Pengeringan” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Tehnologi Hasil Pertanian Universitas Jember pada :

Hari, Tanggal : Rabu, 13 Desember 2018

Tempat : Fakultas Tehnologi Pertanian, Universitas Jember

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si  
NIP. 197904102003122004

Andrew Setiawan R., S.TP., M.Si  
NIP. 198204222005011002

Tim Penguji :

Ketua,

Anggota,

Ir. Yhulia Praptiningsih S.,M.S  
NIP. 195306261980022001

Dr. Nita Kuswardani S.TP., M.Eng  
NIP. 197107311997022001

Mengesahkan :

Dekan,  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.  
NIP. 196809231994031009



## RINGKASAN

Pisang masak memiliki lebih banyak keunggulan dibanding dengan penggunaan pisang mentah untuk dibuat tepung. Tepung pisang masak dapat dibuat dari pisang varietas agung dan kepok, selain pemanfaatan pisang tersebut yang kurang juga dikarenakan ukuran dan berat buah yang cukup besar sehingga dapat diasumsikan akan memiliki rendemen yang lebih besar. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan pengeringan *sun drying*, *freeze drying* dan *microwave*.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui karakteristik sifat fisik dan kimia tepung pisang masak dan pengaruh proses pengeringan terhadap karakteristik tepung pisang varietas kepok dan agung. Metode penelitian yang digunakan yaitu RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan dua faktor yaitu varietas pisang dan metode pengeringan. Varietas pisang yang digunakan yaitu pisang kepok dan agung sedangkan metode pengeringan terdapat 3 macam yaitu *sun drying*, *freeze drying* dan *microwave*. Masing – masing perlakuan dikombinasikan dan didapatkan 6 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak dua kali sehingga didapatkan dua belas perlakuan. Parameter pengamatan terdiri atas warna L, a dan b, viskositas, densitas kamba, vitamin C dan organoleptik (warna, rasa, aroma). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji BNT. Sedangkan uji organoleptik diolah menggunakan perhitungan rata-rata.

Perlakuan varietas pisang dan metode pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap densitas kamba dan warna L, a dan b, namun tidak memberikan pengaruh terhadap vitamin C dan viskositas. Perlakuan yang disukai oleh panelis yaitu perlakuan A1B1 (pisang kepok pengeringan *sun drying*). Tepung pisang masak yang dihasilkan mempunyai nilai warna fisik L, a, b dengan nilai 5,95, 2,45 dan 6,83, viskositas dengan nilai 9.52 mpa.s, densitas Kamba dengan nilai 0.55 g/cm, dan vitamin C dengan nilai 0.034.



## SUMMARY

Ripe banana has more advantages compared to the use of raw banana when made flour. Ripe banana flour can be made from raw material of Agung and Kepok varieties, because this variety has a size and weight more large than other variety, it can be assumed will produce a larger rendemen. The process of making banana flour using drying method by sun drying, freeze drying and microwave.

The purpose of this research is to know the characteristics of physical and chemical properties of banana flour preferred by the panelist and the influence of the drying process on the characteristics of banana flour of kepok and agung varieties. The research method used is RAK (Randomized Block Design) with two factors: banana varieties and variation of drying method. Varieties of bananas used is Kepok and Agung, and method of drying used sun drying, freeze drying and microwave. Each treatment is combined and got 6 treatments. Every treatments is twice repeated and got 12 treatments. Observation parameters consist of color L, a and b viscosity, kamba density, vitamin C and organoleptic (color, flavor, aroma). Collected data were analyzed with ANOVA and the inter-treatment difference was tested by BNT.

The treatment of banana varieties and drying method has significant effect on camba density and color of L, a and b, but hasn't significant effect on vitamin C. The preferred treatment by panelists is the treatment of A1B1 (kepok variety with sun drying) with a physical color L with value 5,95, a with value 6,83 and b with value 2,45, viscosity with value of 9.52 mpa.s., density of kamba with value 0,55 g/cm and vitamin C content of 0,034,

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Tepung Pisang Masak Varietas Kepok Dan Agung Dengan Minimal Proses Dan Variasi Metode Pengeringan” Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP. M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Bambang Heri P, S.TP. M.Si. Dan Nurud Diniyah, S.TP.,M.P. selaku Komisi Bimbingan yang telah membantu semua kelancaran proses pelaksanaan skripsi;
4. Dr. Nurhayati, S.TP, M.Si. selaku pemberi proyek dan Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini;
5. Ir. Yhulia Praptiningsih, S., M.S dan Dr. Nita Kuswardani. S.TP., M.Engs selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran, evaluasi serta bimbingan yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini;
6. Seluruh karyawan dan teknisi Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Laboratorium Rekayasa Hasil Pertanian Dan Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;

7. Ibunda Sricahyani dan Ayahanda Wildan, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dorongan demi terselesaikannya skripsi ini;
8. Teman – teman THP dan TEP 2012 dan teman seperjuangan selama melaksanakan penelitian,terimakasih atas kebersamaannya;
9. Keluarga besar saya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas semangat, dukungan yang selalu diberikan kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini terdapat banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu setiap kritik dan saran yang berguna bagi penyempurnaan skripsi ini akan penulis terima dengan hati yang terbuka dengan harapan bermanfaat bagi semua pihak.

Jember,

Penulis

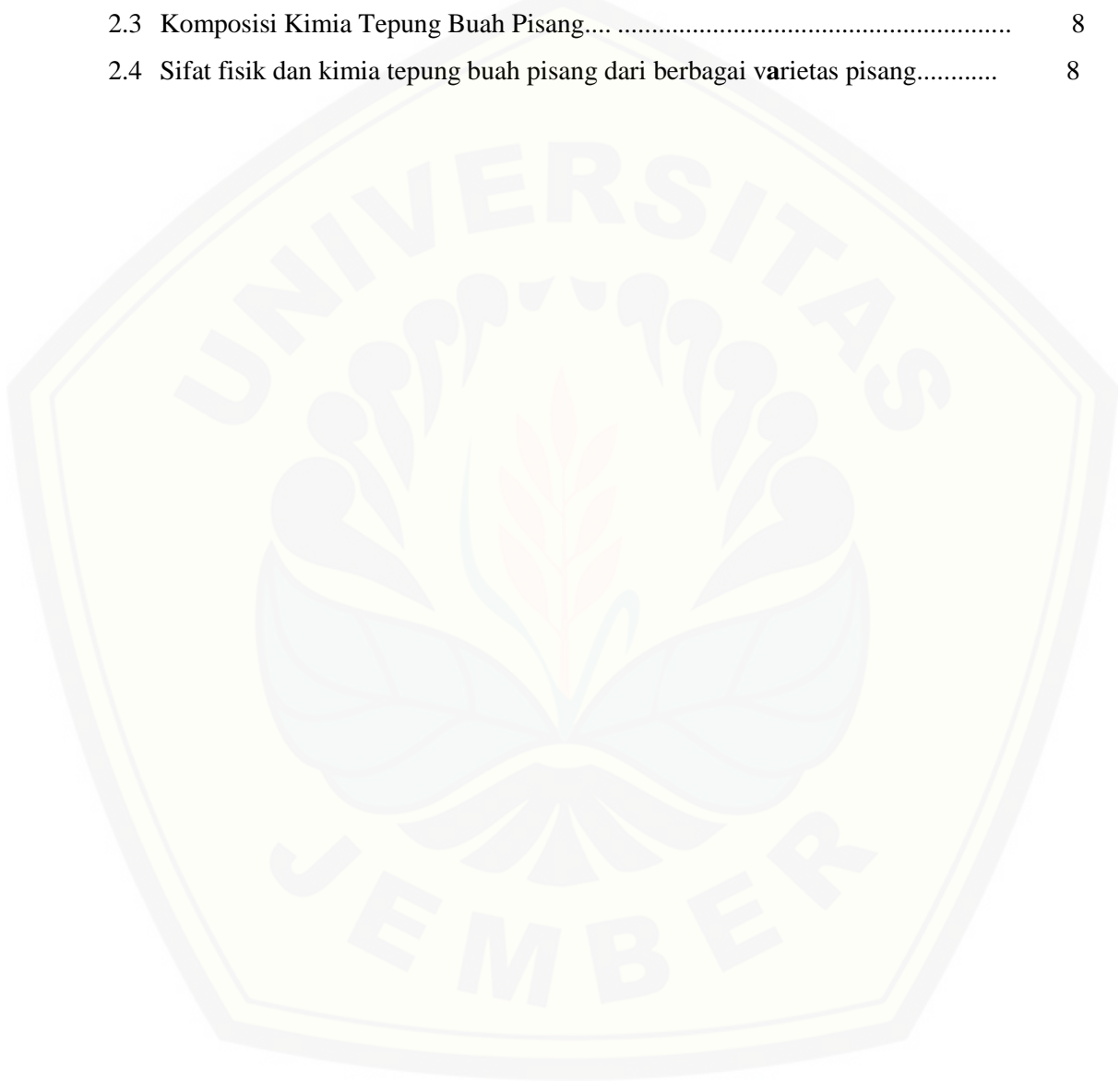
**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ix</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Pisang Kepok</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2 Pisang Agung</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 Tepung Buah Pisang</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4 Karakteristik Tepung Buah Pisang</b> .....	<b>8</b>
<b>2.5 Pengeringan</b> .....	<b>9</b>
2.5.1 Pengeringan Sinar Matahari.....	10
2.5.2 Microwave.....	10
2.5.3 Freeze Dryer.....	11

<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>	
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>13</b>	
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>13</b>	
<b>3.3 Metode Penelitian .....</b>	<b>13</b>	
<b>3.4 Parameter Pengamatan.....</b>	<b>16</b>	
3.4.1 Warna.....	16	
3.4.2 Viskositas.....	16	16
3.4.3 Densitas Kamaba .....	17	
3.4.4 Kadar vitamin C .....	17	
3.4.5 Organoleptik .....	18	
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>	
<b>4.1 Karakteristik Fisik Tepung Pisang Masak .....</b>	<b>19</b>	
4.1.1 Warna L,a,b .....	19	
4.1.2 Viskositas .....	21	
4.1.3 Dentitas Kamba.....	22	
<b>4.2 Karakteristik Kimia Tepung Pisang Masak .....</b>	<b>24</b>	
<b>4.3 Karakteristik Sensoris Tepung Pisang Masak.....</b>	<b>25</b>	
4.1.1 Warna Tepung Pisang Masak .....	26	
4.1.2 Aroma Tepung Pisang Masak .....	28	
4.1.3 Rasa Tepung Pisang Masak.....	29	
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>30</b>	
5.1 Kesimpulan.....	30	
5.2 Saran .....	30	
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>34</b>	

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Kandungan gizi pisang kepok masak per 100 gram bahan .....	5
2.2 Perbandingan komposisi kimia pisang segar dan tepung pisang.....	7
2.3 Komposisi Kimia Tepung Buah Pisang.... ..	8
2.4 Sifat fisik dan kimia tepung buah pisang dari berbagai varietas pisang.....	8





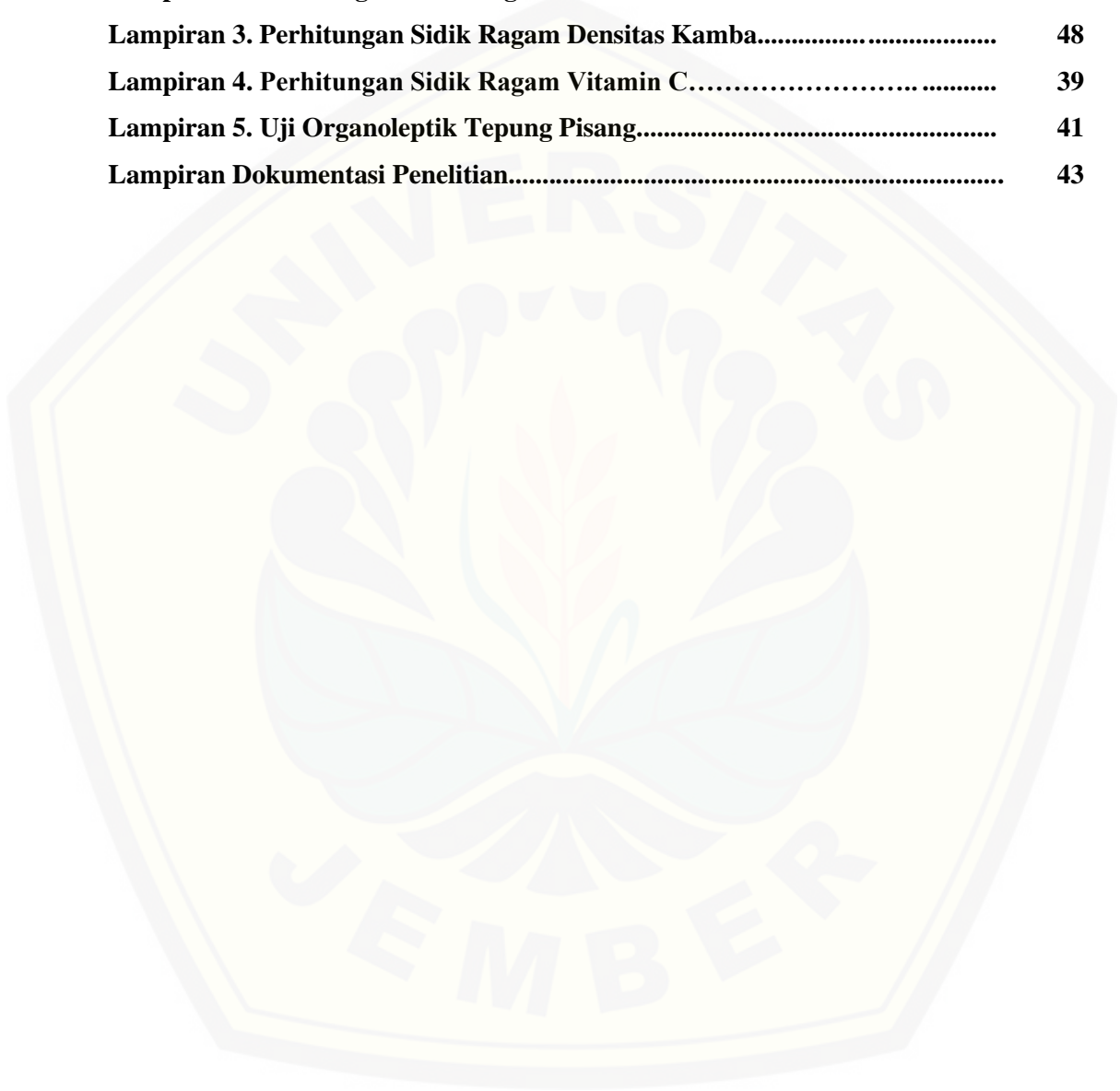
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Pisang Kepok.....	4
2.2 Pisang Agung.....	5
2.3 <i>Microwave sharp grill</i> .....	10
2.1 <i>Freeze Dryer</i> .....	11
3.1 Diagram alir proses pembuatan tepung pisang.....	15
4.1 Karakteristik Fisik Tepung Pisang Masak.....	19
4.1.1 Nilai Warna L,a,b.....	19
4.1.2 Viskositas.....	21
4.1.3 Densitas Kamba.....	22
4.2 Kadar vitamin C Tepung Pisang Masak.....	24
4.3 Kesukaan warna.....	26
4.4 Kesukaan Aroma Tepung Pisang Masak.....	28
4.5 Kesukaan Rasa Tepung Pisang Masak.....	29



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Sidik Ragam Warna L,a,b .....	34
Lampiran 2 Perhitungan Sidik Ragam Viskositas.....	37
Lampiran 3. Perhitungan Sidik Ragam Densitas Kamba.....	48
Lampiran 4. Perhitungan Sidik Ragam Vitamin C.....	39
Lampiran 5. Uji Organoleptik Tepung Pisang.....	41
Lampiran Dokumentasi Penelitian.....	43



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara sebagai produsen pisang. Produksi pisang di Indonesia mencapai 6,20% dari total produksi dunia (Suyanti dan Supriyadi, 2008). Menurut Badan Pusat Statistik (2016), produksi pisang pada tahun 2016 sekitar 7,007 juta ton/tahun. Selama ini, produktifitas pisang yang tinggi belum diimbangi dengan dilakukannya diversifikasi produk secara optimal sehingga sebagian besar pisang hanya dikonsumsi dalam bentuk segar yang nilai jualnya masih rendah. Selain itu, pisang mempunyai sifat mudah rusak dan cepat mengalami perubahan mutu, karena kandungan airnya tinggi dan aktivitas proses metabolismenya meningkat setelah dipanen (Demirel dan Turban, 2003). Oleh karena itu, perlu diversifikasi untuk memperpanjang masa simpan dan menambah nilai ekonomi pisang. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu mengolah pisang menjadi tepung pisang (Suyani dan Supriyadi, 2008).

Tepung pisang merupakan salah satu cara pengawetan pisang dalam bentuk olahan. Pengolahan pisang menjadi tepung mempunyai beberapa keunggulan yaitu daya simpan lebih lama, mudah diolah menjadi makanan, dapat diformulasikan menjadi beberapa bentuk olahan. Pisang memiliki kandungan gizi yang baik seperti kalium, magnesium, fosfor, zat besi, kalium, vitamin C, B kompleks dan B6 (Susanto dan Suneto, 1994). Selain itu, pisang juga mengandung pati sebesar 84%, protein 6,8%, lemak 0,3%, abu 0,5% dan serat pangan 7,6% (Maldonado *et al.*, 2008).

Produk tepung pisang yang dihasilkan selama ini lebih banyak menggunakan bahan baku pisang mentah, sedangkan penggunaan bahan baku pisang masak masih jarang dilakukan. Pisang masak memiliki lebih banyak keunggulan dibanding dengan penggunaan pisang mentah. Menurut Nurhayati (2011) menyatakan bahwa tepung pisang masak mengandung pati yang memiliki retensi probiotik dan dapat menaikkan populasi probiotik. Pati tersebut juga memiliki fungsi seperti serat pangan yang memiliki energi yang rendah pada

pisang masak, sehingga dapat menurunkan IG (indeks glikemik) dan resiko kanker kolon.

Proses pembuatan tepung pisang menggunakan metode pengeringan. Pemilihan metode pengeringan perlu dilakukan guna mendapatkan tepung pisang yang memiliki kualitas baik. Hal tersebut dikarenakan didalam tepung pisang masak memiliki kandungan pati yang memiliki kelemahan yaitu dapat terdegradasi akibat dari pemasakan/pemanasan/pengeringan sehingga dibutuhkan metode pengeringan yang dapat menjaga kandungan pati (Dewi, 2013). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan tepung pisang masak varietas kepok dan agung dengan variasi metode pengeringan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Produktifitas pisang kepok dan agung yang tinggi belum diimbangi dengan dilakukannya diversifikasi produk secara optimal. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu mengolah pisang menjadi tepung pisang. Untuk memperoleh tepung pisang masak yang disukai panelis maka perlu dilakukan proses pengeringan yaitu menggunakan sinar matahari, *microwave* dan *freeze drying*. Salah satu keuntungan pengeringan yaitu dengan penjemuran sinar matahari dapat mengurangi degradasi kimia yang dapat menurunkan mutu bahan,keuntungan menggunakan *microwave* yaitu prosesnya cepat dan kualitas produk menjadi lebih seragam, sedangkan keuntungan dari pengeringan dengan menggunakan *freeze drying* yaitu dapat meminimalkan kerusakan dari cemaran mikroorganisme. Oleh karena itu, perlu dilakukan mengenai pembuatan tepung pisang dengan variasi metode pengeringan untuk mendapatkan tepung pisang sesuai dengan standart.

## 1.3 Tujuan Penelitian

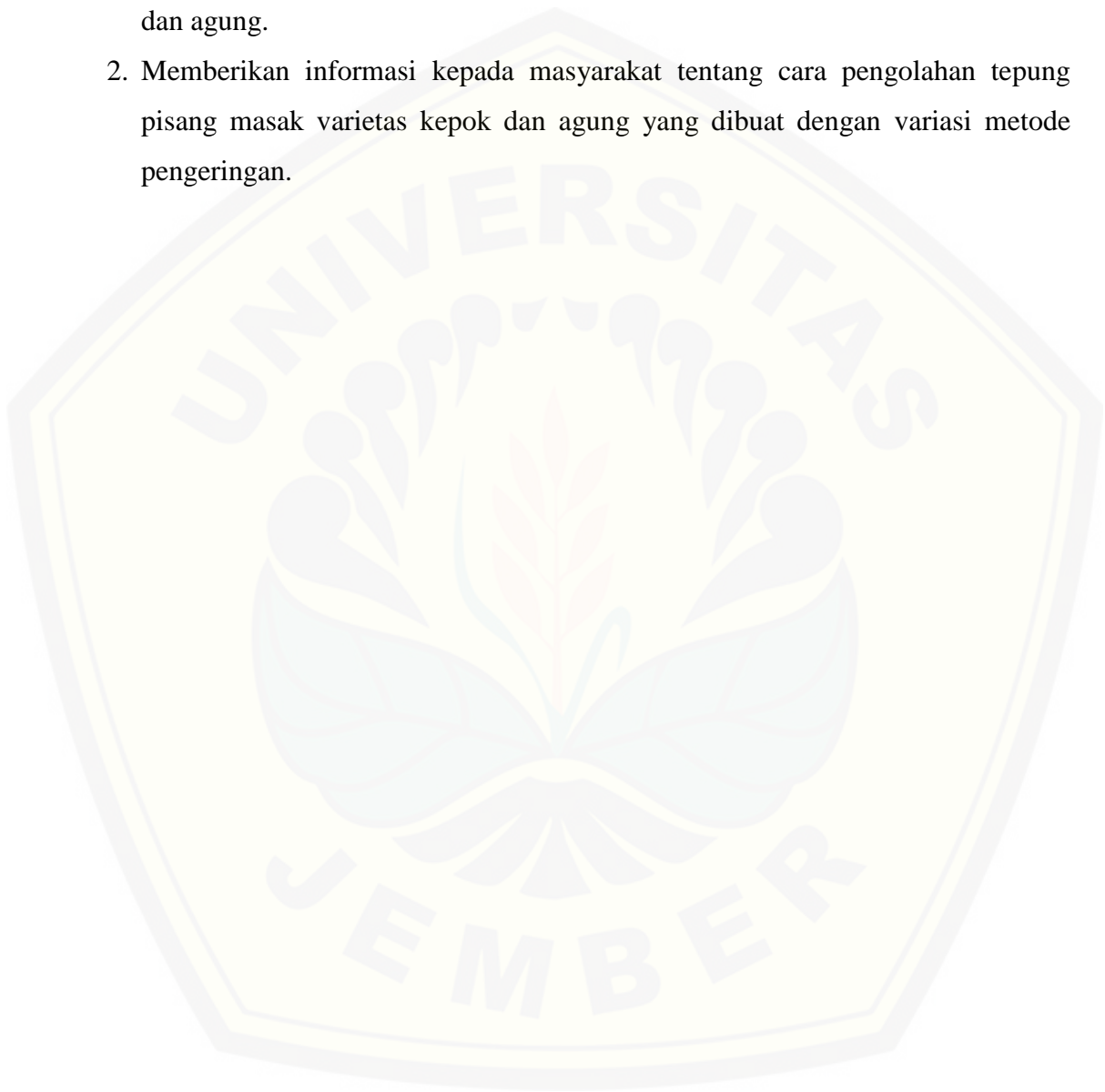
Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh variasi pisang dan metode pengeringan terhadap karakteristik tepung pisang masak.
2. Mengetahui karakteristik sifat fisik dan kimia tepung pisang masak yang disukai oleh panelis.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya yaitu:

1. Meningkatkan kualitas dan nilai ekonomis tepung pisang masak varietas kepok dan agung.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang cara pengolahan tepung pisang masak varietas kepok dan agung yang dibuat dengan variasi metode pengeringan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pisang Kepok

Pisang kepok (*Musa paradisiaca L*) merupakan jenis pisang yang baik di konsumsi setelah diolah. Jenis pisang kepok yaitu pisang kepok putih dan kepok kuning. Pisang kepok putih memiliki warna daging buah putih dan pisang kepok kuning daging buahnya berwarna kuning. Pisang kepok kuning rasa buahnya lebih enak dibanding pisang kepok putih, pisang kepok merupakan jenis pisang olahan yang penting terutama pisang goreng dalam berbagai variasi, sangat cocok diolah menjadi keripik, buah dalam sirup, aneka olahan tradisional dan tepung (Satuhu dan Supriadi, 1999). Pisang kepok dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1** Pisang Kepok (Penelitian, 2017)

Pisang kepok termasuk pisang berkulit tebal dengan kulit berwarna kuning apabila sudah matang. Satu tandan terdiri dari 10 -16 sisir dengan berat 14 –22 kg. Setiap sisir terdapat  $\pm$  20 buah (Lubis, 2011) Perubahan kimia yang sangat menonjol pada saat proses pematangan buah pisang adalah perubahan pati menjadi gula. Kandungan pati pada buah pisang masih muda lebih dominan. Saat buah pisang sudah matang, sebagian besar kandungan pati akan berubah menjadi sukrosa, glukosa, dan fruktosa, serta sejumlah kecil maltosa. Kadar pati serentak turun dari 20% pada daging buah hijau menjadi 1-2% pada daging buah matang (Setiakawan, 2012). Secara umum komposisi kimia dari pisang kepok dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.



**Tabel 2.1** Kandungan gizi pisang kepek masak per 100 gram bahan

Kandungan	Pisang masak (ripe)	Pisang hijau (green)	Pisang kering (dried)	Tepung pisang
Air	68,6-78,1 g	72,4 g	19,5-27,7 g	11,2-13,5 g
Protein	1,1-1,87 g	1,1 g	2,8-3,5 g	3,8-4,1 g
Lemak	0,16-0,4 g	0,3 g	0,8-1,1 g	0,9-1,0 g
Karbohidrat	19,33-25,8 g	25,3 g	69,9 g	79,6 g
Serat	0,33-1,07 g	1,0 g	2,1-3,0 g	3,2-4,5 g
Abu	0,60-1,48g	0,9 g	2,1-2,8 g	3,1 g
Kalsium	3,2-13,8 mg	11 mg		30-39 mg
Fosfor	16,3-50,4 mg	28 mg		93-94 mg
Zat besi	0,4-1,50mg	0,9 mg		2,6-2,7 mg
B-karoten	0,006-0,151 mg			
Tiamine	0,04-0,54 mg			
Riboflavin	0,05-0,067 mg			
Niacin	0,60-1,05 mg			
Asam askorbat	5,60-36,4 mg			
Triptofan	17-19 mg			
Lisine	58-76 mg			

Sumber : Morton, 1987

## 2.2 Pisang Agung

Pisang agung (*Musa paradisiaca formatypica*) merupakan jenis pisang yang baik di konsumsi setelah diolah. Buah matang memiliki warna kulit buah coklat kemerahan dan berbintik-bintik dan warna daging buahnya kuning kemerahan. Pada saat mentah buah pisang memiliki kadar karbohidrat 30-33,2% dan setelah matang menjadi 25,6-29,7% dan gula total 22,1-30,5% (Murtiningsih dan pekerti, 1998). Buah pisang agung berukuran besar dan bentuknya menyerupai tanduk. Buah matang memiliki warna kulit buah coklat kemerahan berbintik-bintik dan warna daging buahnya kuning kemerahan. Pisang agung dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.



**Gambar 2.2** Pisang Agung (Penelitian, 2017)

Pisang jenis agung cocok untuk pisang olahan. Berat setiap tandan berkisar antara 7-10 kg yang terdiri atas tiga sisir, dan setiap sisir berisi paling banyak sekitar 10 buah. Ukuran buah pisang agung termasuk besar, yaitu panjang 25,3-30,9 cm, lingkar buah 13,6- 15,2 cm dengan berat buah 247,4-346,3 g, daging buah berkisar 113-199 g. Pisang agung sebaiknya dipanen saat sudah tua, yaitu sekitar 105-120 hari setelah bunga mekar, karena memiliki sifat-sifat fisik dan kimia yang berada pada kondisi maksimum. Pada saat mentah memiliki kadar karbohidrat 30-33,2% dan setelah matang menjadi 25,6-29,7% (karbohidrat) atau gula total : 22,1-30,5% (Murtiningsih dan Pekerti, 1998). Pisang agung sangat cocok diolah menjadi keripik, buah dalam sirup, aneka olahan tradisional (pisang goreng, rebus) dan tepung. Presentase daging buah sekitar 73% karena bagian kulitnya cukup tebal (BAPPENAS, 2000).

### **2.3 Tepung Buah Pisang**

Tepung buah pisang adalah tepung yang diperoleh dari pengolahan daging buah pisang. Konsumsi akan bahan pangan tidak selalu dalam bentuk bahan mentahnya tetapi sebagian besar biasanya diolah terlebih dahulu menjadi berbagai bentuk dan jenis makanan lain (Winarno, 2004). Pengolahan dan pengawetan dilakukan untuk memperpanjang masa simpan, mempermudah pemasaran dan pengangkutan (Munadjin, 1982). Tepung pisang dapat digunakan sebagai pengganti atau substitusi terigu untuk kue (Murtiningsih, 1989).

Tepung pisang dari buah pisang muda mengandung pati lebih tinggi bila dibandingkan dengan tepung pisang dari pisang tua matang, sedangkan gula sederhanya sebaliknya. Pisang yang akan digunakan untuk penggunaan tepung pisang sebaiknya dipanen pada saat telah mencapai tingkat kematangan tiga per empat puluh, kira-kira 80 hari setelah berbunga. Hal ini dikarenakan pada kondisi tersebut, pembentukan pati mencapai maksimum dan tanin sebagian besar terurai menjadi ester aromatik dan fenol, sehingga dihasilkan rasa asam dan manis yang seimbang.

Pisang yang terlalu muda (kurang dari tiga perempat penuh) akan mengasilkan tepung pisang yang mempunyai rasa sedikit pahit dan sepat, karena



kadar asam dan tanin yang relatif masi tinggi, sedangkan kadar pati rendah. Sifat sepat pisang akan berkurang banyak akan berkurang banyak sejalan dengan berubahnya senyawa tanin selama proses pematangan. Meningkatnya kematangan pisang akan menyebabkan perubahan komposisi kimia dari tepung pisang yang dihasilkan, sehingga untuk memperoleh tepung pisang dengan kadar pati yang cukup tinggi diperlukan pemilihan tingkat kematangan pisang yang sesuai (Prabawati et al., 2008). Tepung pisang merupakan produk antara yang cukup prospektif dalam pengembangan sumber pangan lokal. Buah pisang cukup sesuai untuk diproses menjadi tepung dengan komponen utama penyusunnya adalah karbohidrat (17.2-38.0%). Manfaat pengolahan pisang menjadi tepung antara lain yaitu meningkatkan nilai gizi buah melalui proses fortifikasi selama pengolahan (Prabawati et al.,2008). Komposisi kimia pisang segar dan tepung pisang dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

**Tabel 2.2** Perbandingan komposisi kimia pisang segar dan tepung pisang

Komponen	Pisang segar	Tepung pisang
Air (%)	70	30
Karbohidrat (%)	27	88.6
Serat kasar (%)	0.5	2.0
Lemak (%)	0.3	0.8
Abu (%)	0.9	3.2
b-karoten (%)	2.4	760
Kalori (kkal/100g)	104	340

(Sumber : Satuhu dan Supriyadi, 1999)

#### 2.4 Karakteristik Tepung Buah Pisang

Tepung buah pisang merupakan salah satu produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan lama disimpan, mudah dicampur, kaya zat gizi, menggantikan segaian atau seluruh tepung lainnya, lebih cepat dimasak. Adapun komposisi kimia tepung buah pisang disajikan dalam **Tabel 2.3**.

**Tabel 2.3** Komposisi Kimia Tepung Buah Pisang

Komposisi Kimia	Jumlah/ 100 g
Kadar air	5,85-11,6 g
Kadar Pati	64,69-67,31 g
Kadar total gula	18,24-20,04 g
Kadar serat kasar	1,96-2,51 g
Kadar protein	3,36-4,12 g
Kadar vitamin C	0,0325-0,0326 g
Kadar total asam	0,36-0,71 g

*Sumber:* Antarlina *et al.* (2004)

Semua jenis pisang pada dasarnya dapat diolah menjadi tepung buah pisang, asal tingkat kematangannya cukup. Tetapi sifat tepung buah pisang yang dihasilkan tidak sama untuk masing-masing jenis pisang. Pisang yang paling baik menghasilkan tepung buah pisang adalah pisang kepok. Tepung buah pisang yang dihasilkan dari pisang kepok mempunyai warna yang lebih putih dibandingkan dengan yang dibuat dari pisang jenis lain. Sifat-sifat fisik dan kandungan kimia tepung buah pisang dari berbagai varietas pisang dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

**Tabel 2.4** Sifat fisik dan kimia tepung buah pisang dari berbagai varietas pisang

Varietas	Warna	Kadar air (%)	Kadar asam (%)	Karbohidrat (%)
Kepok	Putih	6,08	1,85	76,47
Nangka	Putih coklat	6,09	0,85	79,84
Ambon	Putih abu-abu	6,26	1,04	78,99
Raja bulu	Putih coklat	6,24	0,84	76,47
Ketan	Putih abu-abu	6,24	0,78	75,33
Lampung	Putih	8,39	0,49	70,10
Siam	Kuning coklat	7,62	1,00	77,13

*Sumber:* Murtaningsih dan Muhadjir (1990)

## 2.5 Pengeringan

Pengeringan merupakan suatu proses perpindahan air secara termal untuk menghasilkan produk kering. Pengeringan merupakan metode pengawetan dengan cara pengurangan kadar air dari bahan pangan sehingga daya simpan menjadi lebih panjang. Supaya produk yang sudah dikeringkan menjadi awet, kadar air harus di jaga tetap rendah. Nay (2007) menyatakan bahwa dalam proses

pengeringan terjadi perpindahan (transfer) panas dan masa secara simultan. Pada saat suatu bahan dikeringkan terjadi dua proses secara bersamaan yaitu perpindahan energi dalam bentuk panas dari lingkungan ke bahan dan perpindahan air di dalam bahan ke permukaan sebagai akibat dari yang proses pertama.

Pengeringan selain untuk mengawetkan makanan juga mempunyai beberapa keuntungan antara lain akan mengurangi kesulitan dalam pengemasan, pengangkutan dan penyimpanan. Selama proses pengeringan, kadar air bahan mengalami penurunan, besarnya penurunan kadar air bahan tersebut berbeda-beda sesuai dengan banyaknya air yang di uapkan. Pada saat awal proses pengeringan terjadi penguapan air bebas dan penguapan selanjutnya terjadi pada air terikat. Produk pangan dengan kadar air rendah dapat disimpan dalam jangka waktu lama jika pengemasan yang digunakan tepat (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Metode pengeringan ada beberapa cara antara lain pengeringan sinar matahari (*sun drying*), *microwave*, dan *freeze drying*.

#### 2.5.1 Pengeringan sinar matahari

Pengeringan sinar matahari merupakan salah satu metode pengeringan tradisional karena menggunakan panas langsung dari matahari dan pergerakan udara lingkungan. Pengeringan ini mempunyai laju yang lambat dan memerlukan perhatian lebih. Bahan harus dilindungi dari serangga dan ditutupi pada malam hari, selain itu pengeringan matahari sangat rentan terhadap resiko kontaminasi lingkungan, sehingga pengeringan sebaiknya jauh dari jalan raya (Tofgruben, 1997). Keuntungan dari pengeringan dengan penjemuran di bawah sinarmatahari yaitu dapat mengurangi degradasi kimia yang dapat menurunkan mutu bahan. Sedangkan kelemahannya dapat terkontaminasinya bahan oleh debu (Grace, 2007).

#### 2.5.2 Microwave

*Microwave* adalah teknologi pemanasan dengan memanfaatkan radiasi gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang sangat pendek. *Microwave oven* adalah oven yang menggunakan bantuan *microwave* (gelombang mikro) untuk memasak makanan. *Microwave oven* sendiri bisa bekerja begitu

cepat dan efisien karena gelombang elektromagnetiknya menembus makanan dan mengeksitasi molekul molekul air dan lemak secara merata (Surya, 2010).

*Microwave* dapat dilihat pada **Gambar 2.3**



**Gambar 2.3** *Microwave sharp grill* (Microwave sharp grill.com, 2016)

*Microwave oven* memanfaatkan gelombang mikro. Gelombang mikro adalah salah satu gelombang elektromagnetik dalam spektrum gelombang elektromagnet. Gelombang mikro dapat digunakan sebagai pemanas makanan karena gelombang mikro akan dipantulkan oleh bahan logam seperti baja atau besi yang menjadi bahan dasar dari oven microwave sehingga panas terkurung di dalam. Kedua, gelombang ini dapat menembus bahan non logam tanpa memanaskannya. Terakhir adalah gelombang ini akan diserap oleh air. Secara lebih detail gelombang mikro membuat molekul-molekul yang terdapat pada makanan yang dimasak bergoncang secara acak sehingga menghasilkan gesekan-gesekan antar molekul yang menghasilkan panas (Potter dan Christopher, 2010).

*Microwave* terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *microwave generator*, *waveguide*, dan *applicator*. Keuntungan pengeringan menggunakan *microwave* diantaranya prosesnya cepat, kecepatan pengeringan tinggi, waktu pengeringan lebih singkat, kualitas produk menjadi lebih seragam dan lebih baik jika dikombinasikan dengan proses pengeringan konvensional lainnya misalnya *vacuum drying* atau *freez drying*, konsumsi energi menjadi lebih rendah, dan menghemat biaya (Mujumdar, 2003).

### 2.5.3 Freeze dryer

*Freeze dryer* merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan dari pengawetan makanan yang bertujuan mengurangi kadar air sehingga



kerusakan akibat reaksi dan mikroba dapat diminimalkan (Molina *et al.*, 2011). *Freeze dryer* merupakan salah satu alat yang dipakai dalam proses pengeringan yang terjadi secara tidak langsung yaitu bahan yang akan dikeringkan (bahan basah) dan media pemanas terdapat dinding pembatas sehingga air dalam bahan basah atau lembab yang menguap tidak terbawa bersama media pemanas. Hal ini menunjukkan bahwa perpindahan panas terjadi secara hantaran (Lestari, 2012). *Freeze dryer* dapat dilihat pada **Gambar 2.4**



**Gambar 2.4** *Freeze Dryer* (Dokumentasi Pribadi, 2016)

Menurut Lestari (2012), untuk proses pengeringan beku (*Freeze drying*) bahan yang dikeringkan terlebih dahulu dibekukan kemudian dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan tekanan rendah sehingga kandungan air yang sudah menjadi es akan langsung menjadi uap, dikenal dengan istilah sublimasi. Pengeringan menggunakan alat *freeze dryer* lebih baik dibandingkan dengan oven karena kadar airnya lebih rendah.

Penggunaan *freeze dryer* telah banyak diaplikasikan dalam pengeringan produk makanan, hasil dari pengeringan ini tidak merubah tekstur dari produk itu sendiri dan cepat kembali ke bentuk awalnya dengan penambahan air. Pengeringan menggunakan alat *freeze dryer* lebih aman terhadap resiko terjadinya degradasi senyawa dalam ekstrak. Hal ini kemungkinan karena suhu yang digunakan untuk

mengeringkan ekstrak cukup rendah. Pengeringan beku ini dapat meninggalkan kadar air sampai 1%, sehingga produk bahan alam yang dikeringkan menjadi stabil dan sangat memenuhi syarat untuk pembuatan sediaan farmasi dari bahan alam yang kadar airnya harus kurang dari 10% (Lestari, 2012).

Pada prinsipnya pengeringan beku terdiri atas dua urutan proses, yaitu pembekuan yang dilanjutkan dengan pengeringan. Dalam hal ini, proses pengeringan berlangsung pada saat bahan dalam keadaan beku, sehingga proses perubahan fase yang terjadi adalah sublimasi. Sublimasi dapat terjadi jika suhu dan tekanan ruang sangat rendah, yaitu dibawah titik tripel air. Menurut Liapis dan Bruttini (1995) mengatakan bahwa proses pengeringan beku terdiri dari atas tiga tahap yaitu :

- a. Tahap pembekuan, pada tahap ini bahan pangan atau larutan didinginkan hingga suhu dimana seluruh bahan baku menjadi beku.
- b. Tahap pengeringan utam, air dan pelarut dalam keadaan beku dikeluarkan secara penguapan.
- c. Tahap pengeringan sekunder, tahap ini mencakup pengeluaran air hasil sublimasi atau air terikat yang ada dilapisan kering. Tahap pengeringan sekunder dimulai segera setelah tahap pengeringan utama berakhir.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP) dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - April 2017.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung pisang adalah peralatan utama meliputi pisau, microwafe, freeze drying, ayakan 80 *mesh*. Alat yang digunakan dalam analisis adalah *color reader* Minolta, batang stirer, jarum spindel, viskometer, botol timbang, eksikator, dan gelas ukur. Bahan yang digunakan yaitu pisang masak dengan level kematangan 6 – 7 dari 8. Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung pisang adalah pisang varietas kepok dan agung, 0,01 N larutan iodin, aquades.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan dua faktor yaitu varietas pisang dan metode pengeringan. Masing – masing terdiri dari enam perlakuan dan setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak dua kali sehingga didapatkan dua belas perlakuan.

A1B1 : pisang Kepok dan *sun drying*

A1B2 : pisang Kepok dan *freeze drying*

A1B3 : pisang Kepok dan *microwave*

A2B1 : pisang Agung dan *sun drying*

A2B2: pisang Agung dan *freeze drying*

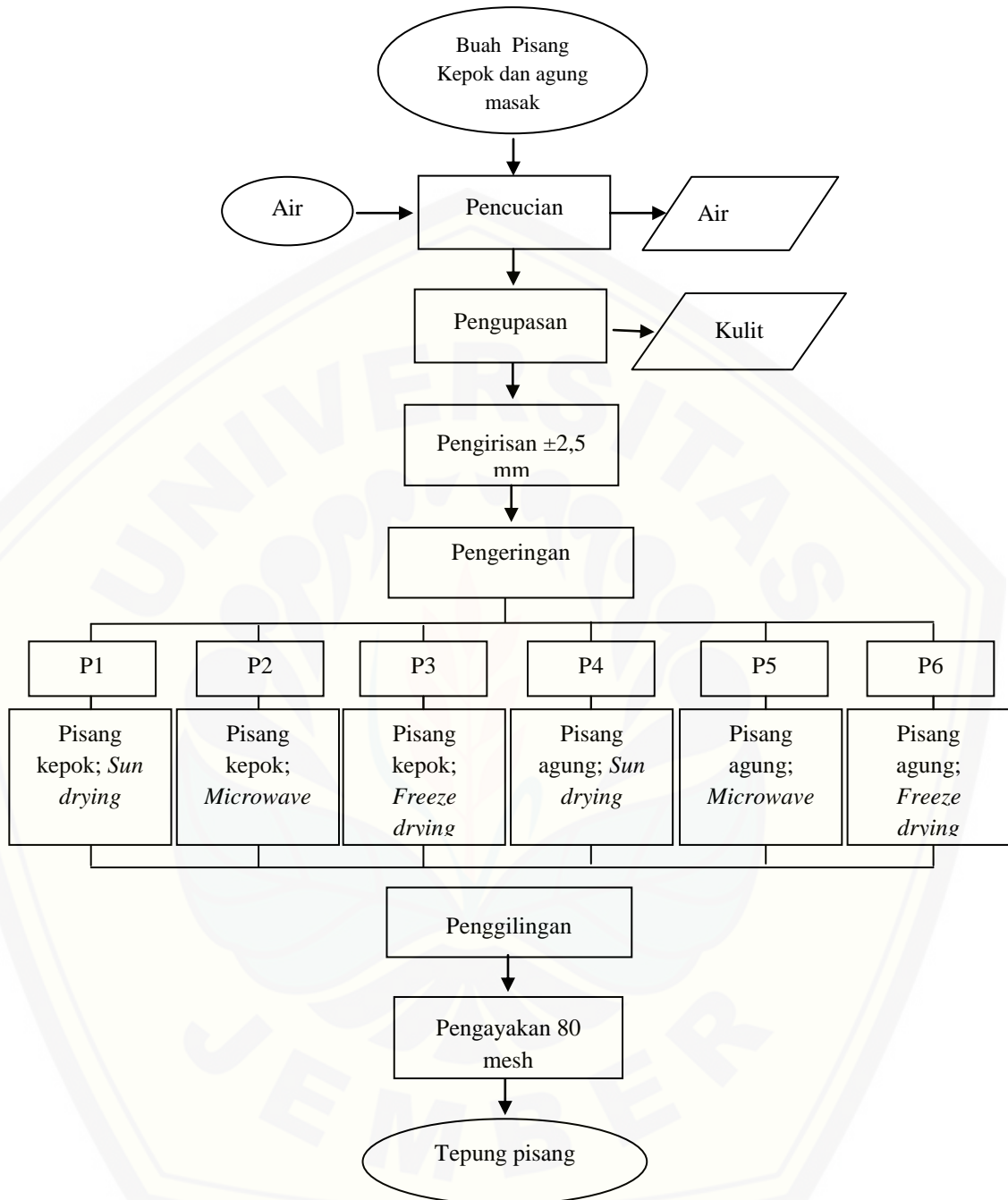
A2B3: pisang Agung dan *microwave*

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika terjadi beda nyata dilanjutkan dengan uji BNT. Sedangkan uji organoleptik diolah menggunakan perhitungan rata-rata.



Penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama yaitu penyiapan bahan meliputi pisang agung dan pisang kepok, dan air. Tahap kedua yaitu pembuatan tepung berbahan dasar pisang kepok dan pisang agung dengan variasi metode pengeringan (*sun drying, freeze drying, dan microwave*). Tahap ketiga yaitu dilakukan uji sensori untuk mengetahui penilaian panelis terhadap warna, aroma dan rasa. Kemudian dilakukan uji sifat fisik meliputi warna, viskositas dan densitas kamba. Selanjutnya dilakukan analisis sifat kimia vitamin C

Proses pembuatan tepung pisang masak meliputi pembersihan, pengupasan, penghancuran, dan pengeringan. Pengolahan pisang menjadi tepung diawali dengan pencucian pisang agung dan pisang kepok menggunakan air bersih, setelah bahan di cuci dilakukan pengupasan kulit pisang dengan menggunakan pisau. Setelah bahan dikupas bahan di iris lalu dilakukan pengeringan. Pengeringan menggunakan *sun drying, freeze drying, dan microwafe*. Setelah bahan kering semua lakukan penggilingan pada bahan hingga halus lalu di ayak dengan ukuran 80 mesh. Diagram alir proses pembuatan tepung pisang masak varietas kepok dan agung dengan minimal proses dan variasi metode pengeringan dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1.** Diagram alir proses pembuatan tepung pisang masak varietas kepok dan agung dengan minimal proses dan variasi metode pengeringan meliputi *sun drying*, *freeze drying*, *Microwave*.

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Sifat Fisik parameter yang diuji adalah:
  - a. Warna, Metode Hue (menggunakan coloureader)
  - b. Viskositas (menggunakan viskometer oswald)
  - c. Densitas Kamba (Muchtadi dan Sugiono, 1992)
2. Sifat Kimia parameter yang diuji adalah:  
Vitamin C (Sudarmadji, dkk 1997)
3. Sifat Organoleptik menggunakan uji kesukaan (Setyaningsih *et al.*, 2010), parameter yang diuji adalah warna, aroma, dan rasa.

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Warna (menggunakan coloureader)

Uji warna dilakukan dengan coloureader. Prinsip kerja chromameter adalah mendapatkan warna berdasarkan daya pantul dari produk Tepung Pisang terhadap cahaya yang diberikan oleh coloureader. Coloureader menggunakan alat *Color Reader CR-400/410* (Minolta, Jepang). Sistem warna yang digunakan adalah *Hunter's Lab Colorimetric System*. Sistem notasi warna Hunter dicirikan dengan tiga nilai yaitu L (*lightness*), a\* (*redness*), dan b\* (*yellowness*).

Nilai L, a, b mempunyai interval skala yang menunjukkan tingkat warna bahan yang diuji. Notasi L menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) dengan kisaran nilai dari 0-100 menunjukkan dari gelap ke terang. Notasi b (*yellowness*) dengan kisaran nilai dari (-70) – (+70) menunjukkan warna dari biru ke kuning.

#### 3.5.2 Viskositas (Menggunakan Viskometer oswald)

Pada metode ini viskositas ditentukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan bagi cairan uji untuk lewat antara dua tanda ketika mengalir gravitasi mengalir karena gravitasi, melalui suatu tabung kapiler vertical. Waktu alir dari cairan yang diuji dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan bagi suatu cairan yang viskositasnya sudah diketahui. Untuk lewat antara dua tanda tersebut viskositas diukur dengan tiga suhu yakni suhu ruang (27°C), suhu gelatinisasi

(70°C) dan suhu viskositasnya maksimum (90°C). selanjutnya viskositas diukur dengan rumus:

$$t_1 \times \mu_2 = t_2 \times \mu_1$$

Keterangan:

$t_1$  = waktu alir air (detik)

$t_2$  = waktu alir bahan (sampel)

$\mu_1$  = viskositas air ( $827,628 \times 10^{-5}$ ) Pa

$\mu_2$  = viskositas bahan

### 3.5.3 Densitas Kamba ( Muchtadi dan Sugiono, 1992 ).

Densitas Kamba merupakan salah satu sifat fisik bahan pangan yang perlu diketahui terutama untuk pengemasan, penyimpanan, dan pengangkutan. Pengukuran yang dapat dilakukan gelas ukur 10 ml ( a gram) ditimbang kemudian sampel dimasukkan kedalam gelas ukur sampai tanda tera. Kemudian dilakukan pengukuran berat gelas ukur yang berisi sampel (b) gram. Densitas Kamba dihitung dengan rumus:

$$\text{Densitas Kamba (g)} = \frac{(b-a) \text{ gram}}{10 \text{ ml}}$$

### 3.5.4 Vitamin C metode titrasi iodimetri ( Sudarmadji, dkk, 1997)

Sampel ditimbang 5 gram, kemudian ditambahkan dengan aquades 50 ml. sampel dihomogenkan selama 15 menit, kemudian disaring. Hasil penyaringan dimasukkan dalam labu takar 100 ml. sampel didalam labu takar ditambahkan dengan aquades hingga tanda tera. Sentrifuge untuk memisahkan filtratnya dan dilakukan pengambilan filtrate sebanyak 5 ml. filtrat ditambahkan dengan 2 ml larutan amilum 1% dan 20 ml aquades. Titrasi dengan 0,01 N standart yodium. Perhitungan vitamin C sebagai berikut:

$$1 \text{ ml } 0,01 \text{ N yodium} = 0,88 \text{ mg asam askorbat}$$

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{\text{ml iod} \times 0,88 \text{ mg} \times \text{FP} \times 100\%}{\text{berat bahan} \times 1000}$$

### 3.5.5 Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Uji organoleptik dilakukan meliputi warna, aroma dan rasa. Pada penilaian uji kesukaan ini panelis diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Disamping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka, atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih sebanyak 25 orang. Tingkat kesukaan dinyatakan dalam skala hedonic yang terdiri dari lima skala numeric (1-5). Adapun deskripsi penilaian produk yang diamati sebagai berikut :

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Agak suka
- 4 = Suka
- 5 = Sangat suka

**DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2016. *Produksi Pisang Menurut Provinsi Tahun 2012-2016*. <http://www.bps.go.id/> [diakses pada tanggal 15 januari 2018]
- Carr AC and Frei B. 1999. Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *Am jillin Nurt*, 69, 1086-1107.
- Demirel, D. and Turhan, M., 2003. Air-drying behavior of Dwarf Cavendish and Gros Michel banana slices. *Journal of Food Engineering*, 59(1), pp.1-11.
- Estiasih, Teti dan Ahmadi Kgs, 2009. *Tehnologi Pengolahan Pangan..* Malang. Bumi Aksara.
- Hulme, A.C. dan Rodhes M.J.M. 1971. *Pome Fruits dalam The Biochemistry of fruits and their products*. Edited by Hulme Vol 2. : New York & London. Academic Press.
- Hutching, J.B. 1999. *Food Color and Appearance 2<sup>nd</sup>ed*. A Chapman and Hall Food Science. Gaithersburg, Maryland. Book, an Aspen Publ.
- Liapis, A.I. and Bruttini, R. 1995. *Freeze Drying* P. 309-343. Dalam Arun S. Mujumdar (ed) *hand book of Industrial Drying..* New York. Marcel Dekker Inc.
- Moechtar , 1990. *Farmasi Fisika Bagian Struktur Atom Molekul Zat Padat dan Mikroferimika*. Yogyakarta Gajah Mada Press.
- Molina, L., Goncalves, A.K.R., Mauro, M. 2012. Moisture sorption isotherms of fresh and fresh and Blanched Pumpkin. *Journal of food Science and Technology*. Vol 31 (3):714-722
- Mujumdar, A.S. 2003. *Drying Technology in Agriculture and food sciences*. USA : Science Publishers, Inc. Enfield (NH).
- Munadjim. (1983). *Teknologi Pengolahan Pisang*. Jakarta : PT. Gramedia



Murtiningsih dan Muhajir, H. 1988. Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Beberapa Umur Petik. *Jurnal Hortikultura*. vol (1) 25:24-26. IPB-Press. Bogor.

Nay, 2007. *Pengeringan cabinet dryer*. 29 November 2014.

Nurhayati, N., Jenie, B.S.L., Widowati, S. and Kusumaningrum, H.D., 2014. Komposisi Kimia dan Kristalinitas Tepung Pisang Termodifikasi Secara Fermentasi Spontan dan Siklus Pemanasan Bertekanan-Pendinginan. *Agritech*, 34(2), pp.146-150.

Papagianni, M. 2007. Morphology and citric acid production of *Aspergillus niger* in submerged culture. University of Strathclyde.

Potter F. dan Christopher. 2010. Fisika modern di sekitar kita. Jakarta: P.f Indeks.

Satuhu, S. and Supriyadi, A., 1992. Pisang: budidaya, pengolahan, dan prospek pasar. Penebar Swadaya.

Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Penerbit Liberty.

Setyaningsih, D., Apriyanto, A., dan Sari, M.P. 2010. Analisis Sensoris untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB Press.

Suyanti dan Supriyadi, A. 2008. Pisang Budi Daya Pengolahan dan Prospek Pasar.. Jakarta. Penebar Swadaya

Susanto, T. dan Suneto B., 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian.. Surabaya. Bina Ilmu Offset

Widowati, S. 2003. Prospek Tepung Pisang Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan Dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan. Bogor: Program Pasca Sarjana IPBSS

Winarno F.G. 2008. Kimia dan Gizi.. Jakarta . PT. Gramedia Pustaka Utama



## LAMPIRAN

## 1. Hasil Uji Organoleptik Tepung Pisang Masak

## 1.1 Warna

No	Sampel						$\Sigma$ Pan	$\Sigma$ Pan <sup>2</sup>
	P1	P2	P3	P4	P5	P6		
	581	495	816	375	792	218		
1	5	3	4	4	5	2	23	529
2	5	2	4	3	4	3	21	441
3	4	3	4	4	4	3	22	484
4	3	3	4	3	5	2	20	400
5	5	2	4	5	5	3	24	576
6	5	1	3	2	4	3	18	324
7	2	1	5	3	5	3	19	361
8	5	2	3	4	3	4	21	441
9	4	2	3	4	3	2	18	324
10	5	2	5	4	4	3	23	529
11	4	3	4	3	4	3	21	441
12	5	1	2	4	2	3	17	289
13	4	5	4	4	5	4	26	676
14	5	4	4	4	5	3	25	625
15	5	4	5	5	3	4	26	676
16	5	3	3	4	3	3	21	441
17	5	3	4	5	4	3	24	576
18	5	2	3	4	3	4	21	441
19	4	1	2	3	3	3	16	256
20	4	3	3	5	3	4	22	484
21	4	3	5	4	5	4	25	625
22	5	1	3	4	4	3	20	400
23	3	3	4	3	4	3	20	400
24	4	3	2	4	5	3	21	441
25	4	2	3	3	4	3	19	361
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>62</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>99</b>	<b>78</b>	s	
<b>Rata – rata</b>	<b>4,36</b>	<b>2,48</b>	<b>3,60</b>	<b>3,80</b>	<b>3,96</b>	<b>3,12</b>	<b>5,33</b>	<b>11541</b>
<b>Total<sup>2</sup></b>	<b>19,01</b>	<b>6,15</b>	<b>12,96</b>	<b>14,44</b>	<b>15,68</b>	<b>9,73</b>	<b>77,98</b>	

## 1.2 Aroma

No	Sampel						$\Sigma$ Pan	$\Sigma$ Pan <sup>2</sup>
	P1	P2	P3	P4	P5	P6		
	581	495	816	375	792	218		
1	2	4	4	5	5	3	23	529
2	5	3	4	3	3	4	22	484
3	3	3	3	3	3	3	18	324
4	3	4	4	2	4	4	21	441
5	5	4	4	3	4	4	24	576
6	2	1	4	3	4	5	19	361
7	3	4	3	4	3	4	21	441
8	4	4	4	4	3	3	22	484
9	3	3	2	2	3	3	16	256
10	4	3	4	4	3	3	21	441
11	4	5	4	4	4	4	25	625
12	4	3	3	3	2	2	17	289
13	2	4	2	2	2	3	15	225
14	3	3	3	4	2	4	19	361
15	4	4	4	5	5	5	27	729
16	4	3	3	3	4	4	21	441
17	4	5	4	5	4	4	26	676
18	5	2	3	4	3	3	20	400
19	3	4	3	4	3	3	20	400
20	4	2	5	4	3	4	22	484
21	3	2	5	3	4	3	20	400
22	3	3	3	3	3	3	18	324
23	3	2	4	4	4	4	21	441
24	4	3	4	4	3	3	21	441
25	4	4	4	3	3	3	21	441
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>88</b>	<b>84</b>	<b>88</b>		
<b>Rata – rata</b>	<b>3,52</b>	<b>3,28</b>	<b>3,60</b>	<b>3,52</b>	<b>3,36</b>	<b>3,52</b>	<b>520</b>	<b>11014</b>
<b>Total<sup>2</sup></b>	<b>7744</b>	<b>6724</b>	<b>8100</b>	<b>7744</b>	<b>7056</b>	<b>7744</b>		<b>45112</b>

## 1.3 Rasa

No	Sampel						$\Sigma$ Pan	$\Sigma$ Pan <sup>2</sup>
	P1	P2	P3	P4	P5	P6		
	581	495	816	375	792	218		
1	3	4	3	4	4	3	21	441
2	3	3	4	3	3	3	19	361
3	3	3	3	3	3	3	18	324
4	4	4	4	4	4	4	24	576
5	4	4	5	3	4	5	25	625
6	5	4	3	4	2	1	19	361
7	4	4	4	3	3	4	22	484
8	4	4	4	3	3	4	22	484
9	2	3	2	2	3	3	15	225
10	4	3	4	4	4	3	22	484
11	3	3	4	4	4	4	22	484
12	2	3	4	3	3	3	18	324
13	3	4	3	3	4	3	20	400
14	3	3	3	3	3	3	18	324
15	4	5	5	4	5	4	27	729
16	3	4	3	4	3	3	20	400
17	4	5	5	4	5	4	27	729
18	4	2	3	2	3	4	18	324
19	3	3	3	3	3	3	18	324
20	5	4	3	3	2	2	19	361
21	5	3	4	4	3	3	22	484
22	3	3	3	3	3	3	18	324
23	3	4	4	4	4	4	23	529
24	4	3	2	3	4	3	19	361
25	4	3	4	2	3	3	19	361
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>82</b>	<b>85</b>	<b>82</b>		
<b>Rata – rata</b>	<b>3,56</b>	<b>3,52</b>	<b>3,56</b>	<b>3,28</b>	<b>3,40</b>	<b>3,28</b>	<b>515</b>	<b>10823</b>
<b>Total<sup>2</sup></b>	<b>7921</b>	<b>7744</b>	<b>7921</b>	<b>6724</b>	<b>7225</b>	<b>6724</b>		<b>11338</b>

## LAMPIRAN

## 1. Nilai Warna

Warna a

a	Ulangan		yi	rata	yi <sup>2</sup>	yi <sup>2</sup>		jumlah
	u1	u2				u1	u2	
A1B1	2.45	2.45	4.90	2.45	24.01	6.00	6.00	
A1B2	3.40	3.60	7.00	3.50	49.00	11.56	12.96	
A1B3	3.05	3.10	6.15	3.08	37.82	9.30	9.61	
A2B1	2.75	2.70	5.45	2.73	29.70	7.56	7.29	
A2B2	3.05	3.10	6.15	3.08	37.82	9.30	9.61	
A2B3	2.70	2.75	5.45	2.73	29.70	7.29	7.56	
			35.10	17.55	208.06	51.02	53.04	104.055

Sumber Keragaman	db	FK	102.6675
perlakuan	5	JKP	1.3625
Galat	6	JKG	0.025
U x P	11	JKT	1.3875

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	KET
perlakuan	5	0.2725	0.0545	78.48	4.39	BN
galat	6	0.004167	0.000694			
jumlah	11	0.126136				

Warna b

b	Ulangan		yi	rata	yi <sup>2</sup>	yi <sup>2</sup>		jumlah
	u1	u2				u1	u2	
A1B1	6.85	6.80	13.65	6.83	186.32	46.92	46.24	

A1B2	10.00	10.25	20.25	10.13	410.06	100.00	105.06	
A1B3	8.35	9.10	17.45	8.73	304.50	69.72	82.81	
A2B1	7.40	7.25	14.65	7.33	214.62	54.76	52.56	
A2B2	7.70	7.60	15.30	7.65	234.09	59.29	57.76	
A2B3	10.35	10.20	20.55	10.28	422.30	107.12	104.04	
					101.85	50.93	1771.90	437.82

		FK	864.4519
perlakuan	5	JKP	21.49938
Galat	6	JKG	0.34125
U x P	11	JKT	21.84063

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	KE
perlakuan	5	4.299875	0.859975	90.72264	4.39	BN
galat	6	0.056875	0.009479			
jumlah	11	1.985511				

## Warna L

Perlakuan	Ulangan		yi	rata	yi <sup>2</sup>	yi <sup>2</sup>		jumlah
	u1	u2				u1	u2	
A1B1	6.30	5.60	11.90	5.95	141.61	39.69	31.36	
A1B2	7.70	8.40	16.10	8.05	259.21	59.29	70.56	
A1B3	9.50	8.45	17.95	8.98	322.20	90.25	71.40	
A2B1	5.10	4.50	9.60	4.80	92.16	26.01	20.25	
A2B2	5.10	5.95	11.05	5.53	122.10	26.01	35.40	
A2B3	5.05	5.60	10.65	5.33	113.42	25.50	31.36	
			77.25	38.63	1050.71	266.75	260.34	527.0875

		FK	497.2969
perlakuan	5	JKP	28.05687
Galat	6	JKG	1.73375
U x P	11	JKT	29.79062

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	KET
perlakuan	5	5.611375	1.122275	23.30319	4.39	BN
galat	6	0.288958	0.04816			
jumlah	11	2.708239				

### Viskositas

	Ulangan		yi	rata	yi <sup>2</sup>	yi <sup>2</sup>		jumlah
	u1	u2				u1	u2	
A1B1	9.25	9.80	19.05	9.53	362.90	85.56	96.04	
A1B2	9.50	9.25	18.75	9.38	351.56	90.25	85.56	
A1B3	9.25	9.25	18.50	9.25	342.25	85.56	85.56	
A2B1	10.08	9.75	19.83	9.91	393.03	101.51	95.06	
A2B2	10.00	9.50	19.50	9.75	380.25	100.00	90.25	
A2B3	10.00	9.58	19.58	9.79	383.18	100.00	91.68	
					115.20	57.60	2213.18	562.88

			FK	1105.92
perlakuan	5		JKP	0.66812
Galat	6		JKG	0.45063
U x P	11		JKT	1.11875

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	KET
perlakuan	5	0.13362 5	0.0267 2	2.1350 3	4.39	TBN
galat	6	0.07510 4	0.0125 2			
jumlah	11	0.10170 5				

### Densitas Kamba



Perlakuan	Ulangan		y <sub>i</sub>	rata	y <sub>i</sub> <sup>2</sup>	y <sub>i</sub> <sup>2</sup>		jumlah
	u1	u2				u1	u2	
A1B1	0.55	0.54	1.09	0.55	1.20	0.30	0.30	
A1B2	0.44	0.45	0.89	0.44	0.78	0.19	0.20	
A1B3	0.53	0.55	1.08	0.54	1.17	0.28	0.30	
A2B1	0.43	0.34	0.77	0.39	0.60	0.18	0.12	
A2B2	0.46	0.46	0.92	0.46	0.85	0.21	0.21	
A2B3	0.48	0.48	0.97	0.48	0.94	0.23	0.23	
					5.73	2.86	5.54	1.41

			FK	2.732734
perlakuan	5		JKP	0.037639
Galat	6		JKG	0.004096
U x P	11		JKT	0.041735

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	KET
perlakuan	5	0.007528	0.001506	13.2312	4.39	BN
galat	6	0.000683	0.000114			
jumlah	11	0.003794				

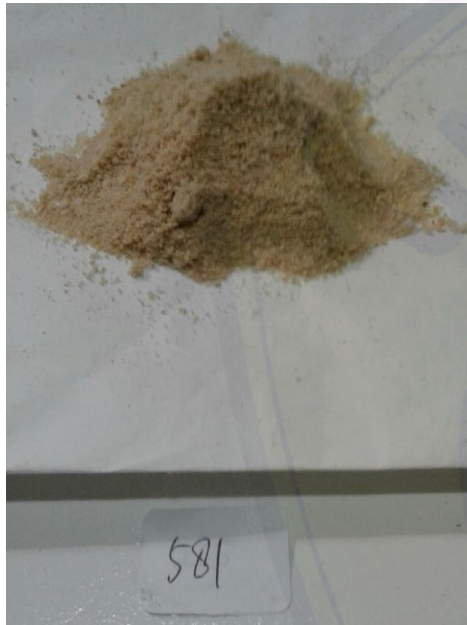
## 2. Vitamin C

	Ulangan		y <sub>i</sub>	rata	y <sub>i</sub> <sup>2</sup>	y <sub>i</sub> <sup>2</sup>		j
	u1	u2				u1	u2	
A1B1	0.034	0.034	0.068	0.034	0.005	0.001	0.001	
A1B2	0.041	0.040	0.081	0.040	0.007	0.002	0.002	
A1B3	0.040	0.044	0.084	0.042	0.007	0.002	0.002	
A2B1	0.032	0.040	0.072	0.036	0.005	0.001	0.002	
A2B2	0.043	0.044	0.087	0.043	0.007	0.002	0.002	
A2B3	0.043	0.040	0.082	0.041	0.007	0.002	0.002	
JUMLAH			0.473	0.237	0.038	0.009	0.010	

			FK	0.018656
perlakuan	5		JKP	0.000128
Galat	6		JKG	0.000044
U x P	11		JKT	0.000172

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	KET
perlakuan	5	2.56E-05	5.11678E-06	4.150848279	4.39	TBN
galat	6	7.4E-06	1.23271E-06			
jumlah	11	1.57E-05				

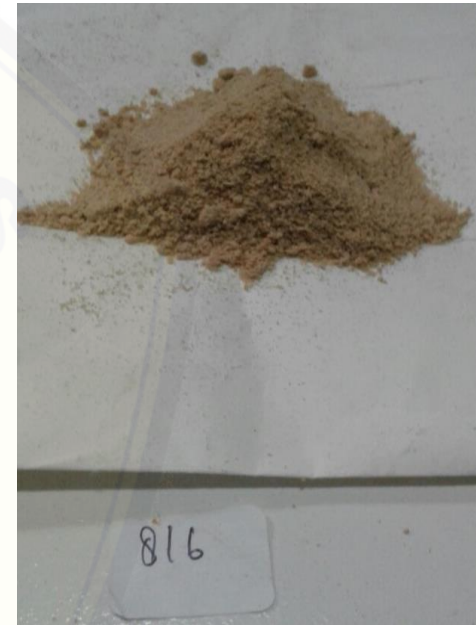
Lampiran Foto



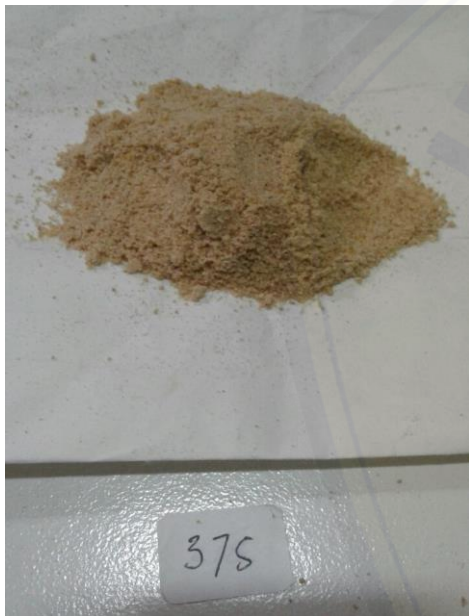
Tepung Pisang Kepok Sundrying  
Microwave



Tepung Pisang Kepok Freezedrying



Tepung Pisang Kepok



Tepung Pisang Agung Sundrying



Tepung Pisang Agung Freezedrying



Tepung Pisang Agung Microwave

