

**PENGARUH PENUNDAAN PENGOLAHAN TERHADAP SIFAT KIMIA,  
FISIK DAN SENSORI TEPUNG PISANG BATU (*Musaa balbisiana* Colla)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ELFANA RISTI  
1914051011**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF PROCESSING DELAY ON THE CHEMICAL, PHYSICAL, AND SENSORY PROPERTIES OF STONE BANANA (*Musaa balbisiana* Colla) FLOUR

By

**Elfana Risti**

*Musaa balbisiana* Colla, also known as pisang batu or pisang kelutuk or stone banana, contains many nutrients and bioactive components; however, this type of banana has not been fully exploited. One alternative to increase the utilization of stone banana as well as to prolong its shelf life is to process it into flour. Stone banana can be utilized and developed as a functional food in the form of flour. This research was aimed to determine the effect of delaying banana processing after harvest which produces the best chemical, physical and sensory characteristics of stone banana flour. The non-factorial experiment was arranged in a Complete Randomized Block Design (CRBD) with four replications. The treatment was the duration of delay time before processing, consisted of 6 levels delay time : P0 (without delay time), P1 (1 day/24 h ), P2 (2 days/48 h), P3 (3 days/72 h), P4 (4 days/96 h), P5 (5 days/120h). The data were subjected to analysis of variance and analyzed further with the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% level. The results showed that delaying the processing of stone bananas for 2 days (48 h) was found to be the best treatment. The stone banana flour resulted from the best treatment had moisture content of 7.66%, antioxidant activity of 72.85%, solubility of 30.82%, swelling power of 6.27 g/g, water absorption capacity of 26.35%, yield of 25.46%, color score of 4.48 (yellowish white) and aroma score of 3.57 (not typical of banana flour), and able to perform compact gel.

**Keyword:** antioxidant activity, banana flour, delay, gel, *Musaa balbisiana* Colla

## ABSTRAK

### **PENGARUH PENUNDAAN PENGOLAHAN TERHADAP SIFAT KIMIA FISIK, DAN SENSORI TEPUNG PISANG BATU (*Musaa balbisiana* Colla)**

Oleh

**Elfana Risti**

*Musaa balbisiana* Colla, juga dikenal sebagai pisang batu atau pisang kelutuk atau pisang batu, mengandung banyak nutrisi dan komponen bioaktif, namun pisang jenis ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu alternatif untuk meningkatkan pemanfaatan pisang batu sekaligus memperpanjang umur simpannya adalah dengan mengolahnya menjadi tepung. Pisang batu dapat dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai pangan fungsional berupa tepung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penundaan pengolahan pisang setelah panen yang menghasilkan karakteristik kimia, fisik dan sensori tepung pisang batu terbaik. Percobaan non faktorial disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan empat ulangan. Perlakuannya adalah lama waktu tunda sebelum pengolahan, terdiri dari 6 taraf waktu tunda : P0 (tanpa waktu penundaan), P1 (1 hari/24 jam ), P2 (2 hari/48 jam), P3 (3 hari/72 jam ), P4 (4 hari/96 jam), P5 (5 hari/120 jam). Data yang diperoleh dilakukan analisis varians dan dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penundaan pengolahan pisang batu selama 2 hari (48 jam) merupakan perlakuan terbaik. Tepung pisang batu hasil perlakuan terbaik mempunyai kadar air 7,66%, aktivitas antioksidan 72,85%, kelarutan 30,82%, daya pengembangan 6,27 g/g, daya serap air 26,35%, rendemen 25,46%, skor warna 4,48 (putih kekuningan) dan skor aroma 3,57 (tidak khas tepung pisang), serta mampu membentuk gel kompak.

**Kata kunci:** aktivitas antioksidan, gel, penundaan, pisang batu, tepung pisang batu

**PENGARUH PENUNDAAN PENGOLAHAN TERHADAP SIFAT KIMIA,  
FISIK, DAN SENSORI TEPUNG PISANG BATU (*Musaa balbisiana* Colla)**

Oleh

**ELFANA RISTI**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

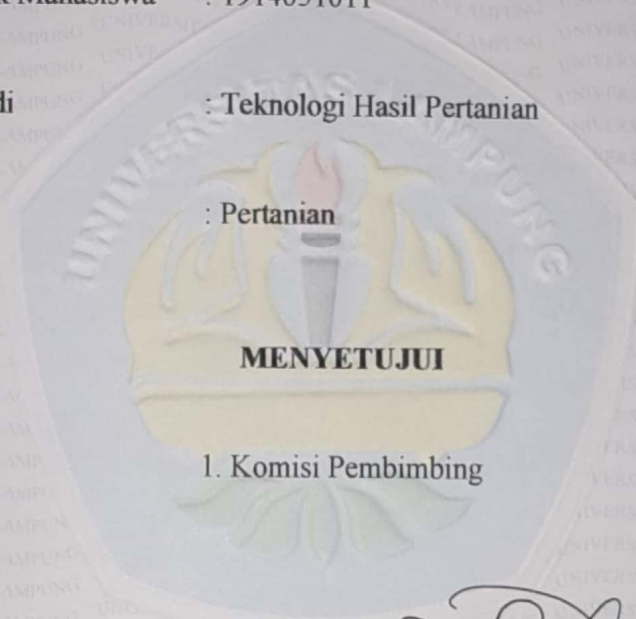
Judul Skripsi : **PENGARUH PENUNDAAN PENGOLAHAN TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORI TEPUNG PISANG BATU (MUSAA BALBISIANA COLLA)**

Nama Mahasiswa : **Elfana Risti**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914051011

Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

*Seljanah*

**Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.**  
NIP 19620720 198603 2 001

*[Signature]*

**Dr. Ir. Suharyono AS., M.S.**  
NIP 19590530 198603 1 004

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

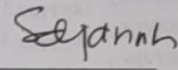
*[Signature]*

**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP. 19721006 19803 1 005

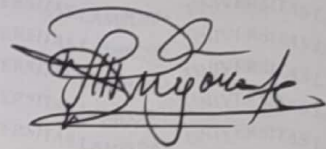
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

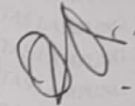
Ketua : **Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Suharyono AS., M.S.**

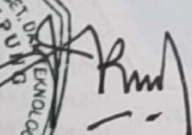


Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



 →  
**Prof. Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **30 November 2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elfana Risti

NPM : 1914051011

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam penulisan karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 06 Desember 2023  
Yang membuat pernyataan



Elfana Risti  
NPM. 1914051011

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Desa Rajabasa Lama I, Kecamatan Labuhan Ratu, Labupaten Lampung Timur pada 14 Juli 2001, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Rudi Iskandar dan Ibu Trias Hari Mutasih.

Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Pertiwi pada tahun 2006. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri Rajabasa Lama I dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan menengah di SMP Negeri 1 Labuhan Ratu (2013-2016), kemudian penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Way Jepara dan menyelesaikannya pada tahun 2019. Penulis diterima sebagai mahasiswi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gondang Rejo, Kecamatan Pekalongan, Kabupaten Lampung Timur. Pada bulan Juli 2022, Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Perkebunan Nusantara VIII Kebun Malabar dengan judul “Mempelajari Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) Di PT. Perkebunan Nusantara VIII Kebun Malabar, Unit Kertamanah” unit Kertamanah. Selama menjadi mahasiswi, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Teknologi Gula pada tahun 2022 dan mata kuliah Teknologi Pati pada tahun 2023. Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi kampus, yaitu di Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila) dan menjadi Anggota Bidang II Seminar dan Diskusi HMJ THP FP Unila periode kepengurusan tahun 2022.



## SANWACANA

*Bismillaahirrahmaanirrahiim.* Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Pengaruh Penundaan Pengolahan terhadap Sifat Kimia, Fisik, dan Sensori Tepung Pisang Batu (*Musaa balbisiana* Colla)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung.

Penyusunan skripsi ini mendapat arahan, bimbingan, nasihat, dorongan dan keterlibatan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini Penulis ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Ir Siti Nurdjanah, M.Sc., selaku pembimbing pertama sekaligus pembimbing akademik yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, bantuan, kritik, saran, nasihat dan motivasi hingga skripsi ini selesai.
4. Bapak Dr. Ir. Suharyono AS., M.S., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, nasihat, dan kritikan dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si., selaku pembahas yang memberikan saran dan evaluasi terhadap karya skripsi penulis.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
7. Staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

8. Bapak Rudi Iskandar dan Ibu Trias Hari Mutasih selaku orang tua dari penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, cinta, kasih sayang dan do'a yang selalu menyertai penulis.
9. Kakak tersayang dan seluruh keluarga besar atas semangat, cinta dan kasih sayang yang telah memberikan do'a dan dukungannya.
10. Sahabat-sahabatku Faras Nur Arini M, Umi Adila Tsani, Vera Pertiwi, Duwinda, Ghea Dinda Mutiara, Rahma Dhani, Angelika Katartizo, Hilma Afifah, Elin Syafira, Nyoman Erfiyani, Made Galeh Sentani, Ika Putri dan teman teman bimbingan yang telah menemani, membantu, mendukung, menegur, mengingatkan, serta menjadi tempat penulis untuk berbagi keluh kesah.
11. Teman-teman terbaikku, keluargaku THP angkatan 2019 yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas pengalaman yang diberikan, semangat, dukungan, canda tawa, serta kebersamaannya selama ini.
12. Zainul Makhabi, yang telah menemani, memberi saran, semangat dan motivasi serta menjadi tempat berkeluh kesah dari awal hingga akhir penyusunan skripsi.
13. Keluarga besar HMJ THP FP Unila kakak-kakak, mbak-mbak, dan adik-adik atas bantuan dan kebersamaannya selama ini.
14. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati, Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian pada khususnya. Penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini.

Bandar Lampung, 06 Desember 2023

**Elfana Risti**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
1.4. Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Tanaman Pisang .....	6
2.2. Kandungan Gizi Pisang.....	7
2.3. Pisang Batu .....	8
2.4. Tepung Pisang.....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	13
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
3.2. Bahan dan Alat.....	13
3.3. Metode Penelitian .....	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4.1. Tahap pembuatan tepung pisang batu .....	14
3.5. Pengamatan .....	17
3.5.1. Pengujian kimia .....	17
3.5.1.1. Pengujian kadar air .....	17
3.5.1.2. Pengujian aktivitas antioksidan .....	17
3.5.1.2.1. Pembuatan larutan ekstrak.....	17
3.5.1.2.2. Pembuatan larutan kontrol .....	18
3.5.1.2.3. Pengujian aktivitas antioksidan .....	18
3.5.2. Pengujian fisik .....	18
3.5.2.1. Kelarutan dan swelling power .....	18
3.5.2.2. Kemampuan pembentukan gel .....	19
3.5.2.3. Daya serap air (water absorption).....	20
3.5.3. Pengujian rendemen .....	20
3.5.4. Pengujian sensori.....	21
3.6. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	22

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	23
4.1. Uji Kimia .....	23
4.1.1. Kadar air .....	23
4.1.2. Aktivitas Antioksidan .....	24
4.2. Uji Fisik .....	26
4.2.1. Kelarutan .....	26
4.2.2. Swelling power .....	27
4.2.3. Kemampuan pembentukan gel .....	29
4.2.4. Daya serap air .....	30
4.3. Rendemen .....	31
4.4. Uji Sensori .....	32
4.4.1. Warna.....	32
4.4.2. Aroma .....	33
4.5. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	35
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	36
5.1. Kesimpulan .....	36
5.2. Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	37
<b>LAMPIRAN</b> .....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia dalam 100 gram buah pisang .....	8
2. Syarat mutu tepung pisang (SNI 01-3841-1995) .....	12
3. Kuisisioner uji skoring tepung pisang batu.....	21
4. Uji lanjut BNT 5% kadar air tepung pisang batu terhadap penundaan pengolahan.....	23
5. Uji lanjut BNT 5% aktivitas antioksidan tepung pisang batu terhadap penundaan pengolahan .....	25
6. Uji lanjut BNT 5% kelarutan tepung pisang batu terhadap penundaan pengolahan.....	26
7. Uji lanjut BNT 5% swelling power tepung pisang batu terhadap penundaan pengolahan .....	27
8. Pengaruh penundaan pengolahan terhadap terbentuknya gel tepung pisang batu .....	29
9. Uji lanjut BNT 5% daya serap air tepung pisang batu terhadap penundaan pengolahan .....	30
10. Uji lanjut BNT 5% rendemen tepung pisang batu terhadap penundaan pengolahan.....	31
11. Uji lanjut BNT 5% warna tepung pisang batu terhadap penundaan pengolahan .....	33
12. Uji lanjut BNT 5% aroma tepung pisang batu terhadap penundaan pengolahan .....	35
13. Penentuan perlakuan terbaik penundaan pengolahan tepung pisang batu .....	34
14. Data pengujian kadar air tepung pisang batu .....	45
15. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) pengujian kadar air tepung pisang batu .....	45
16. Analisis ragam pengujian kadar air tepung pisang batu .....	46
17. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil ( $\alpha = 0,05$ ) pengujian kadar air tepung pisang batu .....	46

18. Data pengujian aktivitas antioksidan tepung pisang batu .....	47
19. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) pengujian aktivitas antioksidan tepung pisang batu .....	47
20. Analisis ragam pengujian aktivitas antioksidan tepung pisang batu ...	48
21. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil ( $\alpha = 0,05$ ) pengujian aktivitas antioksidan tepung pisang batu .....	48
22. Data pengujian kelarutan tepung pisang batu .....	49
23. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) pengujian kelarutan tepung pisang batu.....	49
24. Analisis ragam pengujian kelarutan tepung pisang batu.....	50
25. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil ( $\alpha = 0,05$ ) pengujian kelarutan tepung pisang batu .....	50
26. Data pengujian swelling power tepung pisang batu.....	51
27. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) pengujian swelling power tepung pisang batu .....	51
28. Analisis ragam pengujian daya serap air tepung pisang batu .....	52
29. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil ( $\alpha = 0,05$ ) pengujian Bartlett's test tepung pisang batu .....	52
30. Data pengujian daya serap air tepung pisang batu .....	53
31. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) pengujian daya serap air tepung pisang batu .....	53
32. Analisis ragam pengujian daya serap air tepung pisang batu .....	54
33. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil ( $\alpha = 0,05$ ) pengujian daya serap tepung pisang batu .....	54
34. Data pengujian rendemen tepung pisang batu .....	55
35. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) pengujian rendemen tepung pisang batu.....	55
36. Analisis ragam pengujian rendemen tepung pisang batu .....	56
37. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil ( $\alpha = 0,05$ ) pengujian rendemen tepung pisang batu .....	56
38. Data pengujian warna tepung pisang batu .....	57
39. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) pengujian warna tepung pisang batu.....	57
40. Analisis ragam pengujian warna tepung pisang batu .....	58
41. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil ( $\alpha = 0,05$ ) pengujian warna tepung pisang batu .....	58

42. Data pengujian aroma tepung pisang batu .....	59
43. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (Bartlett's test) pengujian aroma tepung pisang batu .....	59
44. Analisis ragam pengujian aroma tepung pisang batu.....	60
45. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil ( $\alpha = 0,05$ ) pengujian aroma tepung pisang batu .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir pembuatan tepung pisang batu.....	18
2. Proses pengeringan pisang batu .....	61
3. Proses pengirisan pisang batu .....	61
4. Proses penggilingan pisang batu .....	61
5. Proses pencucian pisang batu.....	61
6. Pengujian daya serap tepung pisang batu.....	62
7. Proses pengujian pembentukan gel .....	62
8. Proses penguapan supernatan.....	62
9. Proses sentrifugasi tepung pisang batu .....	62
10. Proses pemanasan suspensi .....	62
11. Hasil pengujian aktivitas antioksidan.....	62
12. Pengujian sensori tepung pisang batu .....	63
13. Hasil kemampuan terbentuknya gel tepung pisang batu.....	64



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Pisang merupakan komoditas paling banyak dihasilkan dunia setelah padi, beras dan gandum (Manzo-Sanchez *et al.* 2015). Pisang merupakan komoditas unggulan Indonesia, dengan jumlah produksi sebesar 8, 74 juta ton pada tahun 2021 (BPS, 2021). Pisang banyak dikonsumsi karena mengandung gizi yang lengkap. Selain itu, pisang juga mudah dijumpai dan memiliki harga yang relatif murah. Lampung merupakan provinsi dengan letak geografis yang mendukung untuk budidaya pisang, sehingga menjadi penghasil komoditas pisang kedua di Indonesia. Menurut BPS Provinsi Lampung (2021), pisang memiliki tingkat produksi tertinggi diantara berbagai jenis buah-buahan lainnya yaitu sebanyak 1.123 ribu ton pada tahun 2021.

Secara umum pisang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu pisang liar dan pisang budidaya. Pisang liar memiliki banyak biji sedangkan pisang budidaya tidak berbiji dan sebagian besar dihasilkan dari persilangan antara *M. acuminata* dan *M. balbisiana* (Borborah dkk, 2016). Pisang liar belum mempunyai nilai ekonomis yang tinggi karena belum banyak dilakukan pengolahan. Salah satu jenis pisang liar yaitu pisang batu (*Musa balbisiana* colla). Pisang batu tergolong jenis pisang yang paling sedikit dimanfaatkan karena memiliki banyak biji sehingga sulit dalam pengolahannya.

Pemanfaatan pisang batu yang selama ini dilakukan belum mampu meningkatkan nilai ekonomisnya, padahal diketahui pisang batu merupakan buah yang bermanfaat bagi tubuh karena mengandung beberapa kandungan gizi dan komponen bioaktif. Pisang batu memiliki kandungan serat dan fenol (Nurdjanah dkk. 2011). Pisang batu juga mengandung tanin yang merupakan senyawa polifenol dari kelompok flavonoid. Menurut Poerba dan Ahmad (2013), flavonoid berupa polifenol merupakan senyawa antioksidan. Antioksidan dalam tubuh berfungsi

untuk menghambat penyebaran sel kanker dengan mencegah stress oksidatif. Stress oksidatif merupakan kondisi ketidakseimbangan jumlah radikal bebas dengan jumlah antioksidan di dalam tubuh yang dapat mengakibatkan terjadinya penuaan dan berbagai penyakit degeneratif, seperti kanker. Menurut Imam *et al.* (2011), bagian pisang batu yang memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi yaitu pada bagian biji sebesar 54.92  $\mu\text{g/ml}$ . Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pisang batu merupakan salah satu bahan pangan yang perlu dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku dalam pembuatan produk olahan makanan di Indonesia menjadi faktor penyebab tingginya pemakaian tepung terigu sehingga, ketergantungan impor tepung terigu semakin meningkat. Menurut data BPS (2019), impor gandum yang merupakan bahan baku pembuatan tepung terigu sebesar 10,07 juta ton ditahun 2017. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dapat dilakukan dengan pemanfaatan potensi pisang batu menjadi tepung. Tepung pisang adalah salah satu alternatif produk dengan kadar air rendah dan dapat diolah menjadi beragam produk. Buah pisang yang mengandung komponen utama berupa karbohidrat sebesar 22,8 % cukup sesuai jika diproses menjadi tepung (USDA, 2016).

Pisang memiliki rata-rata umur panen yaitu 3-5 bulan setelah berbunga (Yulyana, 2015). Pada kondisi tersebut pisang dalam kondisi mentah dan perlu dilakukan penyimpanan sekitar 7-10 hari hingga matang sempurna. Pisang merupakan komoditas yang mudah rusak sehingga pengolahannya harus segera dilakukan pada kondisi tersebut. Tingkat ketuaan pada pisang akan mempengaruhi kadar pati dan beberapa senyawa bioaktif yang terdapat pada pisang. Perubahan yang terjadi dalam kondisi tersebut akan mempengaruhi karakteristik tepung yang akan dihasilkan, sehingga dapat menentukan mutu tepung pisang Oleh karena itu, diperlukan penelitian pengaruh penundaan pengolahan pisang batu setelah panen terhadap karakteristik tepung pisang batu.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh penundaan pengolahan pisang setelah panen yang menghasilkan karakteristik kimia, fisik dan sensori tepung pisang batu terbaik.

## 1.3. Kerangka Pemikiran

Buah pisang mempunyai sifat yang mudah rusak setelah panen. Keterbatasan alat untuk menjaga kualitasnya merupakan salah satu kendala dalam penyediaan buah pisang dengan mutu terbaik kepada konsumen. Pisang merupakan salah satu buah klimakterik, dimana proses pematangan masih dapat terjadi setelah buah dipanen dari pohonnya. Semakin tinggi tingkat ketuaan pisang maka akan mempengaruhi kadar pati dan senyawa bioaktifnya. Selama proses pematangan akan terjadi perubahan pada buah pisang seperti hilangnya air karena proses respirasi dan pemecahan pati menjadi gula sederhana. Menurut Khawas *et al.* (2014), pada tingkat kematangan awal buah pisang mengandung gula sederhana sebesar 0,62% dan meningkat menjadi 4,65% saat tingkat kematangan akhir.

Kandungan pati pada buah pisang akan mempengaruhi komposisi kimia dan karakteristik fisikokimia tepung pisang yang dihasilkan. Pisang batu merupakan salah satu jenis pisang liar yang belum banyak dimanfaatkan sedangkan keberadaannya melimpah. Nilai jual dari pisang batu tergolong murah padahal diketahui pisang batu memiliki banyak kandungan gizi dan komponen bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh. Pisang batu memiliki kandungan serat dan fenol (Nurdjanah dkk. 2011). Pisang batu juga mengandung senyawa steroida, glikosida, flavonoida, saponin dan tannin (Hepni, 2017). Biji dari pisang batu juga mengandung tinggi kalium (Borborah dkk. 2016). Menurut Yaswir dan Ferawati, (2012), kalium bagi tubuh berfungsi untuk mengendalikan tekanan darah, terapi darah tinggi, serta membersihkan karbondioksida di dalam darah. Selain itu, pisang batu juga mengandung senyawa polifenol. Menurut Shodehinde *et al.* (2015), senyawa polifenol yang terdapat pada buah pisang dapat menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase dan amiloglukosidase yang berperan dalam pencernaan pati. Menurut Poerba dan Ahmad (2013), polifenol juga dapat mencegah kanker dengan

menghambat stress oksidatif. Selain itu, menurut Kusuma dkk. (2019), pisang batu juga mengandung tanin dan saponin yang bermanfaat sebagai antibakteri.

Pisang yang dipilih pada penelitian ini yakni pisang yang sudah memasuki umur panen tetapi belum matang (pisang mentah). Menurut Menezes *et al.* (2011), tepung pisang mentah memiliki kandungan pati tahan cerna sebesar 48,99 g/100 g, dengan total pati sebesar 76,77 g/100 g. Menurut Rosephin (2010), pisang yang akan diolah menjadi tepung sebaiknya dipanen saat mencapai tingkat kematangan tiga perempat penuh atau 80 hari setelah berbunga. Penelitian yang dilakukan Moongngarm *et al.* (2014), tepung pisang yang diproduksi dengan empat umur panen yang berbeda (75, 90, 105, dan 120 hari setelah berbunga) mempengaruhi kandungan RS (Resistant Strarch), beberapa senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidannya. Penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari (2018), yaitu pengaruh karakteristik tepung pisang candi yang dilakukan dengan tingkat kematangan berbeda yaitu 0, 1, 2, 3, dan 4 HSP (Hari Setelah Panen) diperoleh hasil perlakuan umur simpan setelah panen berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar pati, dan kandungan total fenol buah pisang sebagai bahan baku pembuatan tepung pisang.

Perbedaan umur pisang juga akan mempengaruhi sifat sensori warna dan aroma pada tepung. Menurut Radiena (2016) tingkat umur pisang yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap warna tepung yang dihasilkan. Menurut penelitian Harefa (2017), semakin tinggi tingkat kematangan buah pisang, maka tepung pisang yang diperoleh semakin kuning kecoklatan karena semakin matang buah maka semakin banyak gula dalam buah pisang sehingga terjadi reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino selama proses pengeringan membentuk melanoidin melalui reaksi Maillard. Tingkat kematangan pisang juga sangat mempengaruhi aroma tepung pisang yang dihasilkan karena terjadi reaksi pencoklatan (browning) pada gula di dalam pisang yang menyebabkan perubahan dari bentuk kuinol menjadi kuinon yang memperkuat aroma tepung pisang yang sudah masak. Penelitian penundaan pengolahan terhadap karakteristik tepung sudah banyak dilakukan, namun belum ada penelitian mengenai pisang batu dan belum diketahui pengaruh penundaan pengolahan pisang batu setelah panen yang menghasilkan karakteristik tepung terbaik. Perbedaan penundaan ini mengacu pada

penelitian Puspitasari (2018), yang menggunakan 5 level perbedaan penundaan yang dilakukan pada pisang candi (*Musa paradisiaca*). Pada penelitian tersebut diperoleh perlakuan terbaik yaitu dengan perlakuan umur simpan 4 hari setelah panen dengan kadar air sebesar 5,44% (bb), kadar pati 39,73% (bb), kadar gula reduksi 0,65%, kandungan total fenolnya 73,03 mg GAE/100 g dan rendemen yang diperoleh sebesar 40,89%. Menurut Rosephin (2010), hasil tepung dari pisang yang lebih muda akan menghasilkan rasa pahit dan sepat karena kandungan tannin yang relatif tinggi. Menurut Rais (2019), pisang yang terlalu matang akan menghasilkan rendemen yang terlalu sedikit karena pati telah terhidrolisis menjadi gula-gula sederhana.

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh penundaan pengolahan pisang setelah panen yang menghasilkan karakteristik kimia, fisik dan sensori tepung pisang batu terbaik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Pisang

Pisang merupakan buah unggulan pertama di Indonesia. Pisang tergolong salah satu suku *Musaceae.*, yang berasal dari kawasan asia tenggara. Tanaman pisang merupakan tanaman yang tidak musiman. Daerah yang cocok untuk budidaya pisang yaitu di daerah beriklim tropis. Terdapat beberapa jenis pisang yang ada di Indonesia. Keberagaman jenis pisang antara lain yaitu pisang kepok, pisang batu, pisang ambon, pisang raja, pisang abaka, pisang nangka, dan sebagainya (Khasanah, 2014).

Pisang merupakan tanaman yang tidak bercabang dan digolongkan dalam terna monokotil. Batang pisang dibedakan menjadi dua macam yaitu batang asli yang disebut bonggol dan batang semu atau batang palsu. Bonggol berada dipangkal batang semu dan berada dibawah permukaan tanah, memiliki banyak mata tunas yang merupakan calon anakan dan tempat bertumbuhnya akar. Batang semu tersusun atas pelepah-pelepah daun yang saling menutupi, tumbuh tegak dan kokoh serta berada diatas permukaan tanah. Taksonomi pisang menurut Saparianto dan Susiana (2016), diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Superdivisi : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Subkelas : Commelinidae  
Ordo : Zingiberales  
Famili : *Musaceae*  
Genus : *Musa*  
Spesies : *Musa paradisiaca*

## 2.2. Kandungan Gizi Pisang

Buah pisang merupakan salah satu buah yang mengandung gizi cukup tinggi. Pisang mengandung vitamin B6 dan vitamin C tinggi. Zat gizi terbesar pada buah pisang masak adalah kalium sebesar 373 mg/100 g pisang, vitamin A 250-335 g/100 g pisang dan klor sebesar 125mg/100 g pisang. Pisang juga merupakan sumber karbohidrat, vitamin A dan C, serta mineral. Kandungan mineral yang paling tinggi adalah kalium (Khoozani dkk. 2020). Buah pisang merupakan salah satu buah yang tinggi karbohidrat dan sebagian besar terdiri dari pati yang akan diubah menjadi sukrosa, glukosa dan fruktosa pada saat pisang matang (15-20 %). Pati terdiri dari dua penyusun yaitu amilosa dan amilopektin, amilosa merupakan pati yang mudah untuk dicerna sedangkan amilopektin merupakan penyusun pati yang sulit dicerna oleh enzim amylase (Ismanto, 2015).

Buah pisang juga mengandung beberapa kandungan gizi lainnya. Selain itu, dalam 100 gram pisang mengandung 136 kalori, dan 1 % protein serta mengandung 0,3 % lemak. Pisang juga mengandung serat pangan. Kandungan serat pangan pada pisang yaitu berupa lignin, selulosa (Moniharapon dkk, 2018). Daging buah dan kulit pisang mengandung mineral berupa natrium, kalium, kalsium, zink, mangan, rubidium, tembaga, fosfor, magnesium dan besi. Selain itu, pisang juga mengandung tinggi mineral berupa kalium (Khoozani *et al*, 2020). Kalium bagi tubuh berfungsi sebagai pengendali tekanan darah, dan dapat membersihkan karbondioksida di dalam darah (Yaswir dan Ferawati, 2012). Kebutuhan kalium yang dibutuhkan tubuh yaitu 4700 mg perhari. Kalium yang terdapat pada buah pisang masak cukup tinggi yaitu sebanyak 373 mg per 100 g pisang (Mahan dan Stump, 2012). Komposisi kimia buah pisang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia dalam 100 gram Buah Pisang

Komposisi	Satuan	Jumlah
Air	g	75
Kalori	kakl	89
Protein	g	1,1
Lemak Total	g	0,3
Karbohidrat Total		22,8
Total Gula	g	12,2
Serat	g	2,6
Kalsium	g	5
Besi	mg	0,26
Magnesium	mg	27
Fosfor	mg	22
Kalium	mg	358
Natrium	mg	1
Seng	mg	0,15
Vitamin A	µg	3
Vitamin C	mg	8,7
Vitamin B1 (Tiamin)	mg	0,03
Vitamin B2 (Riboflavin)	mg	0,07
Vitamin B3 (Niasin)	mg	0,67
Vitamin B6 (Pridoksin)	mg	0,37

Sumber : USDA (2016)

### 2.3. Pisang Batu

Pisang batu (*Musa balbisiana Colla*) merupakan salah satu jenis buah asli Indonesia dan merupakan jenis pisang liar. Pisang batu atau yang biasa disebut dengan pisang klutuk memiliki biji yang cukup banyak dan bersifat diploid (2n) (Poerba dan Ahmad, 2013). Karakteristik pisang batu yaitu memiliki kurang lebih 50 biji kecil berwarna hitam dan berbentuk bulat di dalam buahnya, memiliki kulit keras dan berdaun tebal (Prayogi dkk., 2016). Pisang batu memiliki tinggi 3-6 m, dengan batang berwarna hijau dengan bercak coklat. Tangkai daun pisang batu memiliki panjang 45-60 cm dan berwarna hijau. Bunga tersusun dalam dua baris dan berwarna putih dengan ovarium berwarna krem. Panjang buah pisang batu mencapai 6-13 cm dengan jumlah buah 13-16 dalam dua baris. Kulit pisang batu mentah berwarna hijau dan setelah matang berwarna kuning (Hastuti, 2021). Terdapat dua jenis pisang batu yang dikenal di Indonesia yaitu pisang batu atau pisang klutuk dan pisang klutuk wulung. Perbedaan keduanya terletak pada warnanya. Pisang klutuk memiliki bercak coklat sedangkan pisang klutuk wulung



memiliki bercak ungu. Menurut Hapsari (2017), wulung dalam bahasa jawa berarti ungu sehingga pisang klutuk wulung memiliki ciri bercak berwarna ungu tua kehitaman pada batang, tangkai daun dan tulang daun. Pisang batu memiliki banyak kandungan gizi. Menurut penelitian Nurdjanah dkk. (2011), kandungan gizi yang terdapat pada pisang batu antara lain yaitu serat, kalium, magnesium, kalsium, vitamin A, vitamin C dan karbohidrat yang sebagian besar terdiri dari pati. Berdasarkan penelitian Musita (2012), pati resisten pada pisang batu tergolong pada pati resisten tipe 2 (RS type II). Rendemen pati pada pisang batu yaitu 0,87% dan mengandung pati resisten sebesar 39,35%. Berdasarkan hasil penelitian Borborah, dkk. (2016), menyatakan bahwa pisang batu mempunyai kandungan kalsium yang lebih tinggi daripada pisang ambon, pisang mas, pisang kepok dan pisang raja. Kalsium tersebut paling banyak ditemukan pada bagian biji pisang batu. Menurut Hepni (2017), buah pisang batu juga mengandung senyawa steroida, glikosida, saponin dan tannin. Taksonomi pisang batu menurut Borborah dkk. (2016), diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae  
 Divisi : Angiospermae  
 Kelas : Scitaminae  
 Bangsa : Zingiberales  
 Suku : *Musaceae*  
 Marga : *Musa*  
 Jenis : *Musa balbisiana Colla*  
 Nama lokal : Pisang batu, pisang klutuk.

### **2.3.1. Kandungan Tanin Pisang**

Pisang batu mengandung tanin yang merupakan senyawa polifenol dari kelompok flavonoid. Tanin merupakan metabolit sekunder yang memiliki karakteristik rasa sepat dan berwarna coklat, serta secara alamiah larut dalam air membentuk kompleks polifenol (Suryanto dkk. 2022). Pada pisang batu memiliki kandungan tanin dikarenakan ciri khas dari adanya tanin yaitu memiliki rasa pahit

dah sepat. Buah pisang batu yang masih muda memiliki rasa yang sangat sepat sehingga mengindikasikan kandungan tanin yang lebih tinggi daripada pisang yang sudah matang (Muhammad, 2020). Menurut Rahmiyani *et al.* (2022), tanin memiliki khasiat sebagai antibakteri, antidiare, dan antioksidan. Menurut Suryanto dkk. (2011), mekanisme flavonoid sebagai antioksidan dengan cara bereaksi dengan radikal bebas. Flavonoid dengan gugus hidroksil akan berfungsi sebagai penangkap radikal bebas dan semakin banyak gugus hidroksil akan meningkatkan aktivitas sebagai antioksidan.

#### **2.4. Tepung Pisang**

Tepung pisang merupakan partikel padat berbentuk butiran halus yang dihasilkan melalui proses penggilingan pisang kering. Tepung pisang menjadi solusi untuk memperpanjang umur simpan yang dapat diolah lebih lanjut menjadi berbagai jenis makanan. Tepung pisang dapat dibuat dari buah pisang muda ataupun buah pisang tua yang belum matang. Menurut SNI- 01-3841-1995, kadar air tepung pisang maksimal yaitu 5% untuk jenis A dan maksimal 12 % untuk jenis B. Jenis A merupakan tepung yang diperoleh dari pisang yang sudah matang melalui proses pengeringan dengan menggunakan mesin pengering, sedangkan jenis B diperoleh dari pisang yang sudah tua, tidak matang dan melalui proses pengeringan dengan mesin pengering. Karakteristik tepung pisang berkualitas yaitu memiliki rasa dan aroma khas, berwarna putih, memiliki umur simpan 9-12 bulan dan tidak ditumbuhi jamur.

Pembuatan tepung pisang, selain untuk memperpanjang umur simpan dapat menjadi alternatif mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu. Semua jenis pisang dapat diolah menjadi tepung pisang, apabila tingkat ketuannya cukup. Rendemen tepung pisang berhubungan dengan berat daging buah dan kandungan pati. Semakin berat daging buah maka akan semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Pati merupakan komponen utama pada tepung pisang. Semakin tinggi kadar pati maka semakin tinggi juga rendemen yang dihasilkan.

Secara umum proses pembuatan tepung pisang terdiri dari dua cara, yaitu proses kering dan proses basah. Proses pembuatan tepung pisang secara kering yaitu

pisang dikupas dan diiris tipis-tipis. Irisan tersebut kemudian dikeringkan menggunakan alat pengering atau dijemur dibawah sinar matahari. Penggunaan alat pengering lebih cepat dan efisien dibandingkan menggunakan sinar matahari. Keunggulan dari penggunaan alat pengering yaitu proses pengeringan pisang membutuhkan waktu yang lebih singkat, yaitu sekitar 7-10 jam, tergantung kapasitas alat dan jumlah pisang yang dikeringkan, lebih terkontrol karena irisan pisang diletakkan di ruang tertutup sehingga kontaminasi mikroba dan debu dapat dikurangi. Selain itu, suhu pengeringan juga dapat diatur sesuai keinginan. Pisang yang telah kering dihancurkan atau digiling sampai halus hingga menghasilkan tepung. Metode basah yaitu pisang dihancurkan menjadi bubur dan ditambahkan sedikit air. Selanjutnya, dikeringkan dengan alat pengering seperti drum drier atau spray dryer (Wahyuni, 2010). Pisang yang akan digunakan untuk membuat tepung sebaiknya dipanen saat mencapai tingkat kematangan tiga perempat penuh atau 80 hari setelah berbunga (Rosephin, 2010). Pada kondisi tersebut, pembentukan pati telah mencapai optimum dan tanin telah terurai menjadi senyawa fenol dan ester aromatik sehingga rasa asam dan manis yang dihasilkan seimbang (Rais, 2019). Hasil tepung dari pisang yang lebih muda akan menghasilkan rasa pahit dan sepat karena kandungan tannin yang relatif tinggi (Rosephin, 2010). Sedangkan menurut Rais (2019), pisang yang terlalu matang akan menghasilkan rendemen yang terlalu sedikit karena pati telah terhidrolisis menjadi gula-gula sederhana. Semua jenis pisang dapat diolah menjadi tepung pisang (Radiena, 2016).

Syarat mutu tepung pisang telah ditetapkan pemerintah Indonesia melalui Badan Standarisasi Nasional. Syarat mutu tepung pisang menurut SNI 01-3841-1995 (Tabel 2). Tepung pisang diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu jenis A dan jenis B. Tepung pisang jenis A merupakan tepung yang diperoleh dari pisang yang sudah matang melalui proses pengeringan dengan menggunakan mesin pengering, sedangkan jenis B diperoleh dari pisang yang sudah tua, tidak matang dan melalui proses pengeringan dengan mesin pengering. Tepung tipe A memiliki syarat mutu kadar air yaitu maksimal 5%, sedangkan tipe B memiliki kadar air maksimal 12%. Syarat mutu yang lain sama yaitu berwarna putih, mnghasilkan bau dan rasa normal. Komposisi tepung pisang batu dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Syarat mutu tepung pisang (SNI 01-3841-1995)

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
		Jenis A	Jenis B
Keadaan			
Bau	-	Normal	Normal
Rasa	-	Normal	Normal
Warna	-	Normal	Normal
Benda asing	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
Serangga (dalam segala bentuk stadia dan potongan-potongannya)	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
Jenis pati lain selain pisang	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
Kehalusan lolos ayakan 60 mesh	% b/b	Min. 95	Min. 95
Air	% b/b	Maks. 5	Maks. 12
Bahan tambahan makanan	-	Sesuai dengan SNI 01-0222- 1987*	
Sulfit (SO <sub>2</sub> )	mg/kg	Negatif	Maks. 10
Cemaran logam :			
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0 Maks.	Maks. 1,0
Tembaga (Cu)	mg/kg	10,0 Maks. 40,0	Maks. 10,0
Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 40,0
Raksa (Hg)	mg/kg		Maks. 0,05
Cemaran arsen (AS)	mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5
Cemaran mikroba :			
Angka lempeng total bakteri	Koloni/g	Maks. 10 <sup>4</sup>	Maks. 10 <sup>6</sup>
Escherichia coli	APM/g	0	0
Kapang dan khamir	Koloni.g	0	Maks. 10 <sup>6</sup>
Salmonella/25 g	-	Maks. 10 <sup>2</sup> Negatif	Maks. 10 <sup>4</sup>
Staphilococcus aureus/g	-		-

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2011)

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, dan Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2023.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah buah pisang batu dengan ciri-ciri sudah tua diperkirakan berumur 80 hari sejak keluar jantung pisang dan buah membulat tidak bersiku. Pisang batu dipanen dari kebun di daerah Kemiling, Bandar Lampung dan langsung ditransportasikan ke laboratorium. Pada hari pemanenan dianggap sebagai hari ke-0, setelah itu dilakukan penundaan selama 1, 2, 3, 4 dan 5 hari. Bahan-bahan yang digunakan pada analisis pengujian fisik, dan kimia adalah pelarut etanol, DPPH, dan aquades.

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung pisang batu adalah pisau, loyang, kompor, panci, termometer, alumunium foil, pengering (oven), baskom, penggiling (grinder) , talenan, timbangan, dan ayakan 60 mesh. Alat yang digunakan dalam analisis sifat fisik dan kimia tepung pisang batu adalah cawan porselen, oven, desikator, timbangan analitik, Erlenmeyer, buret, batang pengaduk, tabung reaksi, cawan petri, labu ukur, gelas ukur, pipet tetes, tabung sentrifus, waterbath, refrigerator, kertas saring, sentrifuse, tabung reaksi berulir, vortex, pipet volume, kuvet, spektrofotometer UV-VIS, dan alat-alat pengujian sensori .

### **3.3. Metode Penelitian**

Penelitian berupa percobaan non faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan tunggal berupa perbedaan waktu penundaan pengolahan buah pisang batu menggunakan 6 taraf. Masing-masing taraf diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 kali percobaan. Data yang diperoleh diuji kehomogenannya menggunakan uji Barlett dan kemenambahan data dengan uji tuckey, selanjutnya dilakukan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, data dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Taraf perlakuan yaitu: (P<sub>0</sub>) Perlakuan kontrol tanpa penundaan, (P<sub>1</sub>) Perlakuan dengan penundaan 1 hari setelah pisang dipanen, (P<sub>2</sub>) Perlakuan dengan penundaan 2 hari setelah pisang dipanen, (P<sub>3</sub>) Perlakuan dengan penundaan 3 hari setelah pisang dipanen, (P<sub>4</sub>) Perlakuan dengan penundaan 4 hari setelah pisang dipanen, (P<sub>5</sub>) Perlakuan dengan penundaan 5 hari setelah pisang dipanen.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Tahap pembuatan tepung pisang batu**

##### **a. Pemisahan**

Satu tandan pisang dipisahkan menurut bagiannya yaitu tandan atas, tengah dan bawah. Kemudian setiap bagian tandan dibagi menjadi 6 sesuai banyaknya perlakuan, sehingga pada setiap perlakuan mencakup seluruh bagian tandan.

##### **b. Pencucian**

Tahap selanjutnya pembuatan tepung pisang batu yaitu dengan melakukan pencucian. Pencucian dilakukan dengan air mengalir dan menggosoknya menggunakan tangan. Pencucian dilakukan untuk membersihkan dari kotoran yang menempel.

##### **c. Blansing**

Blansing adalah perlakuan suhu panas dengan cara mencelupkan dalam air panas. Blansing dilakukan dengan memasukan pisang batu ke dalam panci yang berisi air dengan perbandingan pisang dengan air yaitu 1 kg/3 L air pada suhu 80°C selama 3 menit. Kemudian pisang diangkat dan didinginkan. Keuntungan dalam proses

blanching, yaitu untuk meminimalkan getah pada kulit, menginaktifkan enzim, meningkatkan kualitas akhir, mereduksi sebagian mikroba, mengurangi pengurangan gizi, dan memperbaiki warna (Yuliana dan Novitasari, 2014).

#### d. Pengupasan Kulit

Pisang yang sudah dingin kemudian dikupas bagian kulitnya. Proses ini menggunakan pisau yang tajam dan tidak berkarat agar menghasilkan produk yang standar (Yuliana dan Novitasari, 2014).

#### e. Pengirisan

Pisang yang telah dikupas kulitnya kemudian diiris tipis-tipis melintang dengan ketebalan kurang lebih 3 mm. Proses ini harus dilakukan secara cepat untuk mencegah perubahan warna pada pisang. Pisang yang telah diiris disusun pada loyang yang telah dilapisi aluminium foil.

#### f. Pengeringan

Pengeringan pisang dilakukan menggunakan oven. Irisan pisang yang telah disusun pada loyang kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 15 jam Abano and Amoah (2011), yang dimodifikasi.

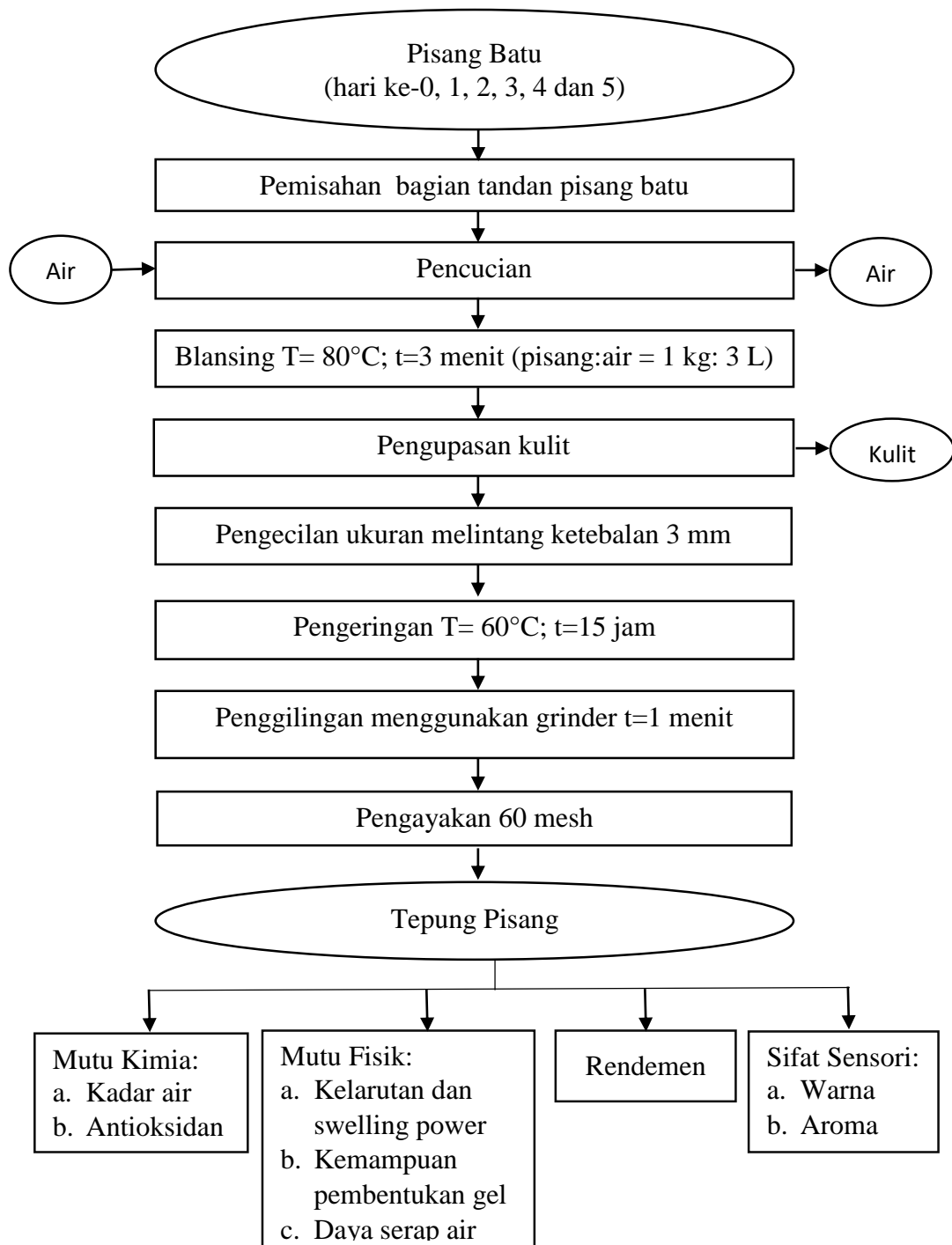
#### g. Penggilingan

Pisang yang telah kering dihancurkan dan dihaluskan dengan grinder selama 1 menit. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan buliran-buliran kasar tepung pisang.

#### h. Pengayakan

Butiran-butiran kasar tepung pisang diayak menggunakan alat ayakan berukuran 60 mesh. Pengayakan bertujuan untuk menyeragamkan derajat kehalusan serbuk tepung pisang.

Diagram alir proses pembuatan tepung pisang batu disajikan pada Gambar 1



Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung pisang batu  
Sumber: Puspitasari (2018) yang telah dimodifikasi



### 3.5. Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian pembuatan tepung pisang batu yaitu Sifat kimia yang meliputi kadar air, dan aktivitas antioksidan, sifat fisik yang meliputi kelarutan, swelling power, kemampuan pembentukan gel, daya serap air (water absorption), rendemen, serta pengamatan sifat sensori yang meliputi warna dan aroma.

#### 3.5.1. Pengujian kimia

##### 3.5.1.1. Pengujian kadar air

Pengukuran kadar air menggunakan metode grafimetri (AOAC, No. 925. 10, 2019) Pengujian kadar air dilakukan dengan cawan porselen yang dikeringkan pada oven 105°C selama satu jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit lalu ditimbang (W1). Selanjutnya, sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan porselen yang telah diketahui berat konstannya (W2). Selanjutnya, cawan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator lalu ditimbang (W3). Perlakuan diulangi sampai dicapai berat konstan. Selanjutnya, kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \times 100 \%$$

Keterangan: W1 = berat cawan kosong (g)

W2 = berat cawan + sampel sebelum dioven (g)

W3 = Berat cawan + berat sampel setelah dioven (g)

##### 3.5.1.2. Pengujian aktivitas antioksidan

###### 3.5.1.2.1. Pembuatan larutan ekstrak

Pembuatan larutan ekstrak yaitu dengan menimbang 5 g tepung pisang batu kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Selanjutnya ditambahkan pelarut etanol sebanyak 20 mL dan dihomogenkan. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu - 4°C dalam kondisi gelap (Nurdjanah *et al.* 2017)

### 3.5.1.2.2. Pembuatan larutan kontrol (Blanko)

Pembuatan larutan kontrol yaitu diawali dengan pembuatan larutan DPPH (difenil pikrilhidrazil). Larutan DPPH ditimbang pada ruangan gelap sebanyak 0,0078 kemudian dilarutkan dalam etanol 96 % sebanyak 100 mL ke dalam labu ukur. Kemudian diinkubasi selama 30 menit disuhu kamar dalam kondisi gelap. Sebanyak 2 mL larutan dimasukkan dalam kuvet untuk dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Hasil pengukuran absorbansi dihitung sebagai Absorbansi kontrol (Ak) (Nurdjanah *et al.* 2017)

### 3.5.1.2.3. Pengujian aktivitas antioksidan

Pengujian larutan ekstrak sampel dilakukan dengan 1 mL dipipet ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 mL larutan DPPH, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Setelah itu, dimasukkan ke dalam kuvet sebanyak 5 mL untuk dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Larutan sampel yang didapat dihitung sebagai Absorbansi sampel (As). Nilai absorbansi yang diperoleh dari ekstrak sampel dibandingkan dengan absorbansi DPPH sehingga diperoleh persentase aktivitas antioksidannya. Selanjutnya, aktivitas antioksidan larutan sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Antioksidan (\%)} = \frac{A_k - A_s}{A_k} \times 100 \%$$

Keterangan: Ak = Absorbansi kontrol

As = Absorbansi sampel

## 3.5.2. Pengujian fisik

### 3.5.2.1. Kelarutan dan swelling power

Pengujian kelarutan dan swelling power berdasarkan (Senanayake *et al.* 2013) yang dimodifikasi. Prosedur pengujiannya yaitu 0,1 g sampel didispersikan dalam 10 mL aquades di dalam tabung sentrifuse yang telah diketahui berat kosongnya, kemudian dihomogenisasi menggunakan vortex selama 10 detik. Setelah itu, tabung dipanaskan pada waterbath dengan suhu 85°C selama 15 menit kemudian diaduk selama 10 detik setelah 5 dan 10 menit pemanasan supaya tidak mengendap.

Sampel yang telah dipanaskan didinginkan terlebih dahulu pada suhu ruang. Suspensi kemudian disentrifus pada kecepatan 2000 RPM selama 25 menit. Setelah itu, supernatan dipisahkan dari granula yang membengkak (endapan). Granula yang membengkak ditimbang (B). Selanjutnya, supernatan dipipet sebanyak 5 mL ke dalam cawan petri yang telah diketahui berat konstan. Setelah itu, supernatan diuapkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 4 jam sampai diperoleh berat konstan (A). Persentasi kelarutan dan swelling power dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kelarutan (\%)} = \frac{\text{berat supernatan kering (A) (g)}}{\text{berat sampel (g)}} 100 \%$$

$$\text{Swelling power (g/g)} = \frac{\text{berat granula yang membengkak (B)}}{\text{berat sampel (100\% - \%kelarutan)}} 100 \%$$

### 3.5.2.2. Kemampuan pembentukan gel

Pengujian kemampuan pembentukan gel berdasarkan metode yang dilakukan Fitriani dkk. (2023). Pengujian kemampuan terbentuknya gel tepung dilakukan dengan cara pembuatan suspensi dengan menimbang sebanyak 2 g tepung kemudian disuspensikan dengan 10 mL air di dalam tabung reaksi, kemudian tabung reaksi tersebut dipanaskan selama 1 jam dalam waterbath yang mendidih dan didinginkan pada air dingin. Setelah dingin tabung reaksi dimasukkan di dalam refrigerator dengan suhu kurang lebih 10°C selama 1 hari. Setelah itu, dilakukan pengamatan secara visual dengan cara tabung reaksi yang berisi gel dibalik untuk mengetahui gel tersebut jatuh atau tidak.

### 3.5.2.3. Daya serap air (water absorption)

Pengujian daya serap air berdasarkan metode yang dilakukan oleh Rauf (2015). Sebanyak 1 g campuran tepung ditambahkan 10 mL aquades, lalu divorteks selama 2 menit. Kemudian dibiarkan selama 15 menit disuhu ruang. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi 3000 RPM, selama 25 menit. Supernatan dipisahkan, kemudian sampel ditimbang. Selisih antara berat sampel setelah menyerap air dan sampel kering per 100 g menunjukkan banyaknya air yang diserap oleh tepung. Daya serap air diekspresikan dalam persen daya serap air tepung.

$$\text{Daya Serap Air (\%)} = \frac{A-B}{C} 100 \%$$

Keterangan: A = Berat sampel dalam tabung setelah disentrifus (g)

B = Berat sampel awal (g)

C = Volume air

### 3.5.3. Pengujian rendemen

Pengujian rendemen dilakukan berdasarkan metode (Yuliatmoko dan Satyatama, 2012). Prosedur awal yaitu menimbang berat awal bahan baku (pisang batu segar). Kemudian, Menimbang produk akhir yang diperoleh (tepung pisang batu). Penentuan rendemen menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = \frac{b}{a} \times 100 \%$$

Keterangan: R = Rendemen tepung pisang batu (g)

a = berat pisang batu segar tanpa kulit (g)

b = Berat tepung yang diperoleh (g)

### 3.5.4 Pengujian sensori

Pengujian sensori dilakukan terhadap warna dan aroma dengan menggunakan uji skoring yang dilakukan dengan 20 panelis semi terlatih menggunakan metode Setyaningsih dkk. (2010). Persiapan panel semi terlatih dilakukan dengan wawancara dan seleksi pada mahasiswa THP dengan menanyakan apakah sudah mengambil mata kuliah uji sensori, tidak memiliki gangguan panca indra, dan bersedia untuk pengujian. Uji skoring yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui besarnya perbedaan warna dan aroma tepung pisang batu. Sebelum melakukan pengujian panelis diarahkan mengenai mekanisme pengujian seperti, panel diminta untuk membandingkan dan memberikan penilaian warna dan aroma terhadap sampel dengan memberi nilai berdasarkan kriteria skor penilaian. Prosedur pengujian sensori yaitu 6 sampel sesuai perlakuan dalam wadah berwarna sama dan setiap sampel diberi kode acak yang telah ditetapkan. Kuisisioner uji skoring dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Kuisisioner uji skoring tepung pisang batu

<b>Kuisisioner Uji Skoring</b>						
Nama : .....			Produk : Tepung Pisang Batu			
Tanggal : .....						
Dihadapan anda disajikan 6 sampel tepung pisang batu dengan perbedaan penundaan waktu pengolahan yang diberi kode acak. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna dan aroma sampel dengan memberi nilai berdasarkan parameter berikut:						
Parameter	Kode Sampel					
	108	140	147	589	689	848
Warna						
Aroma						
<b>Keterangan:</b>						
<b>Warna:</b>			<b>Aroma:</b>			
5: Putih (Normal)			5: Normal khas tepung pisang			
4: Putih kekuningan			4: Agak khas tepung pisang			
3: Kuning			3: Tidak khas tepung pisang			
2: Kuning kecoklatan			2: Sangat tidak khas tepung pisang			
1: Coklat			1: Aroma menyimpang			

### **3.6. Penentuan Perlakuan Terbaik**

Penentuan perlakuan terbaik tepung pisang batu didasarkan pada analisis yang telah dilakukan seperti (kadar air, aktivitas antioksidan, kelarutan, swelling power, daya serap air, rendemen, warna dan aroma) melalui Analisis Hierarchy Proses (AHP) yang dilakukan oleh As-siddiqi dkk. (2022). Pengolahan data dilakukan dengan menentukan nilai bobot berdasarkan prioritas parameter penting. Pada penelitian ini kadar air menjadi prioritas penting kemudian aktivitas antioksidan, kelarutan, swelling power, daya serap air, rendemen, warna dan parameter aroma. Nilai bobot pada setiap parameter dikalikan dengan rata-rata pada setiap data. Kemudian, diberi notasi bintang pada tiga nilai tertinggi pada setiap parameter dari. Jumlah skor didapatkan dengan menjumlahkan hasil kali bobot dengan rata-rata yang diberi notasi bintang. Hasil skor tertinggi merupakan perlakuan terbaik yang diperoleh.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penundaan pengolahan pisang batu terbaik diperoleh pada perlakuan P2 dengan penundaan selama 2 hari. Karakteristik tepung pisang batu terbaik yaitu memiliki kadar air 7,66%, aktivitas antioksidan 72,85%, kelarutan 30,82%, daya pengembangan 6,27 g/g, daya serap air 26,35%, rendemen 25,46%, skor warna 4,48 (putih kekuningan) dan skor aroma 3,57 (tidak khas tepung pisang), serta mampu membentuk gel kompak.

### **5.2. Saran**

Saran yang diajukan dalam penelitian ini adalah perlu dilakukan analisis seperti kadar pati, kadar serat, amilosa dan amilopektin untuk memberikan informasi terkait karakteristik tepung pisang batu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abano, E and Amoah, S. 2011. Effects of different pretreatment on drying characteristics of banana slices. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*. 6(3): 121-129.
- As-siddiqi, M., Aulisari, K., dan Prasetya, R. 2022. Pembangunan sistem rekomendasi jenis pupuk pada tanaman sawit menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*. 6(2): 957-964.
- Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). 2019. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists 21st edition*. Benjamin Franklin Station. Washington DC. 1500 pp.
- Aziz, M., Roosenani, A., dan Yuliana, A. 2019. Kajian pengaruh kombinasi limbah kulit buah pisang raja nangka (*Musa paradisiaca L.*) dan tepung tapioka pada proses pembuatan kerupuk kulit buah pisang terhadap uji organoleptik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 2(1): 75–80.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 01- 3481-1995 Tepung Pisang*. Dewan Standardisasi Indonesia. Jakarta. Hal 1-5.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung. 2021. *Provinsi Lampung dalam Angka 2021*. BPS Provinsi Lampung. Bandar Lampung. Hlm 8.
- Borborah, K., Borthakur, S., and Tanti, B. 2016. *Musa balbisiana* Colla taxonomy, traditional knowledge and economic potentialities of the plant in asam, India. *Indian Jurnal of Traditional Knowledge*. 15(1): 116–120.
- Bukhori, J., Karim, A., dan Hariyadi, P. 2019. Pengaruh teknik pengolahan terhadap karakteristik kimia dan swelling power pada tapioka yang dihasilkan. Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbangyasa Industri. Palembang. Hlm 142-148.
- Cordenunsi-Lysenco, B., Nascimento, J., Castro-Alves, V., Purgatto, E., Fabi, J., and Peroni-Oktyka, F. 2019. The starch is (not) just another brick in the wall: the primary metabolism of sugars during banana ripening. *Frontiers in Plant Science*. 10 (391): 1-10.



- Damat. 2013. Karakterisasi tepung dari kulit, daging buah dan buah pisang kepok (*Musa sp.*). *Jurnal Gamma*. 8(2): 06-13.
- Fitriani, S., Yusmarini., Riftyan, E., Saputra, E., dan Rohmah, M. 2023. Karakteristik dan profil pasta pati sugu modifikasi prigelatinisasi pada Suhu yang berbeda. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 16(2): 104-115.
- Harefa, W., dan Pato, U. 2017. Evaluasi tingkat kematangan buah terhadap mutu tepung pisang kepok yang dihasilkan. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Pertanian*. 4(2): 1-12.
- Hapsari, L., Kenned, J., Lestari, D., Masrum, A., and Lestarini, W. 2017. Ethnobotanical survey of bananas (*Musaceae*) in six districts of East Java, Indonesia. *Journal of Biological Diversity*. 18(1): 160-174.
- Hastuti, H. 2021. Pisang batu *Musa balbisana Colla*: kajian botani dan pemanfaatannya. *Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*. 5(2): 249-262.
- Hepni. 2017. Analisis fraksi buah pisang batu (*Musa balbisiana Colla*) yang bersifat sebagai antibakteri dan mekanismenya. (Tesis). Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara. Medan. 100 hlm.
- Imam, M., Akter, S., Mazumder, E., and Rana, S. 2011. Antioxidant activities of different parts of *Musa sapientum* L. Ssp. *Sylvestris* Fruit. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 01(10): 68-72.
- Indrianti, N., Kumalasi, R., Ekafitri, R., dan Darmajana, D. 2013. Pengaruh penggunaan pati ganyong, tapioka, dan mocaf sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik mie jagung instan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 33(4): 391-398.
- Ismanto, H. 2015. *Pengolahan Tanpa Limbah Tanaman Pisang*. Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian. Balai Besar Pelatihan Pertanian. Batangkaluku. 79 hlm.
- Kaleka, N. 2013. *Pisang-pisang komersial*. Arcita. Surakarta. 82 hal.
- Khasanah, A., dan Marsusi. 2014. Karakterisasi 20 kultivar pisang buah domestik (*Musa paradisiaca*) dari Bayuwangi Jawa Timur. *Jurnal El Vivo*. 2(1): 20-27.
- Khawas, P., Das, A., Sit, N., Badwaik, L and Deka, S. 2014. Nutritional composition of culinary musa ABB at different stages of development. *American Journal of Food Science and Technology*. 2(3): 80-87.
- Khoozani, A., Birch, J., and Bekhit, A. 2019. Production, application and health effects of banana pulp and peel flour in the food industry. *Journal of Food Science and Technology*. 56(2): 548-559.

- Khoozani, A., Birch, J., and Bekhit, A. 2020. Textural properties and characteristics of whole green banana flour produced by air oven and freeze-drying processing. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 14(2): 1–10.
- Kusuma, I., Ferliana, A., dan Maphilindawati, S. 2019. Potensi antibakteri ekstrak etanol bonggol pisang klutuk wulung (*Musa balbisiana*) terhadap bakteri penyebab infeksi pada luka. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 12(1): 48-53.
- Kusumayanti, H., Handayani, N., and Santosa, H. 2015. Swelling power and water solubility of cassava and sweet potatoes flour. *Procedia Environmental Sciences*. 23:164-167.
- Mahan, L., dan Stump, S. 2012. *Krause's Food, Nutrition dan Diet Therapy 13 Th Ed*. Saunders. Philadelphia. Pp 74-89.
- Manzosanchez, G., Nava, B., Guzmangonzales, S., Youssef, M., Maria, R., and Medrano, E. 2015. Genetic diversity in bananas and plantains (*Musa spp.*). molecular approaches to genetic diversity. *Journal of Information and Technology*. Pp 93-121.
- Menezes, E., Tadini, C., Tribess, T., Zuleta, A, Binaghi, J., Pak, N., Vera, G., Bertolini, A., Cordenunsi, B., and Lajolo, F. 2011. Chemical composition and nutritional value of unripe banana flour (*Musa acuminata*, var. *Nanicao*). *Plant Foods for Human Nutrition*. 66(3): 231-237.
- Mercado, J., Pliego F., dan Quesada, M. 2011. Umur Simpan Buah dan Potensi Perbaikan Genetiknya. Dalam: Jenks MA, Bebeli PJ, editor. *Pemuliaan untuk Kualitas Buah*. Oxford: John Wiley dan Putra. Hlm 81–104.
- Mir, S., and Bosco, S. 2013. Effect of soaking temperature on physical and functional properties of parboiled rice cultivars grown in temperate region of India. *Food and Nutrition Sciences*. 04(03): 282–288.
- Moniharapon, E., Picauly, P., dan Lelmalaya, L. 2018. Kajian sifat kimia dan organoleptik brownis pisang tongka langit. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 7(2): 60-63.
- Moongngarm, A., Tiboombun, W., Sanpong, M., Sriwong, P., Phiewtong, L., Prakitrum, R and Huychan, N. 2014. Resistant starch and bioactive contents of unripe banana flour as influenced by harvesting periods and its application. *American Journal of Agricultural and Biological Science*. 9(3): 457-465.
- Muhammad, A. 2020. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah muda dan kulit pisang klutuk (*Musa balbisiana* Colla) terhadap pertumbuhan *escherichia coli* secara invitro. *Angew Chemie Int*. 6(11): 951-952.

- Musita. 2012. Kajian kandungan dan karakteristik pati resisten dari berbagai varoetas pisang. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 23(1): 57-65.
- Napitupulu, D. S., Karo, T. K., dan Lubis, Z. 2013. Pembuatan kue bolu dari tepung pisang sebagai substitusi tepung terigu dengan pengayaan tepung kedelai. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 1(4):14-19.
- Ningrum, D. W., Kusriani, D., dan Fachriyah, E. 2017. Uji aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari ekstrak etanol daun johar (*Senna siamea* Lamk). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 20(3): 123-129.
- Nurdjanah, S., Musita, N., dan Indriani, D. 2011. Karakteristik biskuit coklat dari campuran tepung pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) dan tepung terigu pada berbagai tingkat substitusi. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 16: 51-62.
- Nurdjanah, S., Yuliana, N., Astuti, S., Hernanto, J., and Zukryandry, Z. 2017. Physico chemical, antioxidant and pasting properties of pre-heated purple sweet potato flour. *Journal of Food and Nutrition Sciences*. 5(4): 140-146.
- Nurdjanah, S., Yuliana, N., Nawansih, O. and Dewi, R. 2019. Sweet potato greens 'neglected vegetables rich in bioactive compounds'(part I): radical scavenging activity, inhibitory effect on  $\alpha$ -amylase, total phenolic and flavonoid contents of local sweet potato (*Ipomoea batatas*) leaves. *Conference Proceeding of 2nd ICGAB 2018*. Pp 296-300.
- Picauly, P. dan Tetelepta, G. 2015. Karakteristik kimia bubur instan tersubstitusi tepung pisang tongka langit. *Jurnal Agroforestri*. 10: 122-126
- Poerba, Y., dan Ahmad, F. 2013. Analisis keragaman genetik *Musa balbisiana* Colla berdasarkan marka RAPD dan ISSR. *Berita Biologi*. 12: 259-267.
- Prayogi, S., Fitmawati, dan Sofiyanti, N. 2016. Karakteristik morfologi dan uji kandungan nutrisi pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) di kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Biologi Papua*. 8: 97-110.
- Puspitasari, R. 2018. Pengaruh Perbedaan Umur Simpan Pisang Candi (*Musa Paradisiaca*) Setelah Panen Terhadap Karakteristik Tepung Pisang Mentah. (Thesis). Universitas Brawijaya. Malang. 100 Hlm.
- Radiena, M. 2016. Umur optimum panen pisang kapok (*Musa paradisiaca*, L) terhadap mutu tepung pisang. *Jurnal Kementerian Perindustrian*. 12(02): 27-33.
- Rahmiyani, I., Yuliana, A., Anggitha, M., and Nurviana, V. 2022. Antibacterial activities of guava leaves and klutuk banana by in vitro as antidiarrhea. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 1(1): 41-49.
- Rais, H. 2019. Pengembangan Produk Chiffon Menggunakan Tepung Pisang Raja Matang di Bread Unit, Seafast Center, LPPM-IPB. Institut Pertanian Bogor. 5 Hlm.

- Rauf, R., dan Sarbini, D. 2015. Daya serap air sebagai acuan untuk menentukan volume air dalam pembuatan adonan roti dari campuran tepung terigu dan tepung singkong. *Jurnal Agricultural Technologi*. 35(3): 324-330.
- Ridhyanty, S., Julianti, E., dan Lubis, L. 2019. Pengaruh pemberian ethepon sebagai bahan perangsang pematangan terhadap mutu buah pisang barangan (*Musa paradisiaca L*). *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 3(1): 1-13.
- Rizkika., Harun, N., dan Rahmayuni. 2021. Penambahan asam sitrat terhadap kualitas tepung pisang batu. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Pertanian*. 8(2): 1-11.
- Rosalina. 2018. Karakteristik tepung pisang dari bahan baku pisang local Bengkulu. *Jurnal Teknologi dan Managemen Agroindustri*. 7(3): 153-160.
- Rosephin, F. 2010. Mutu dan Potensi Kukis sebagai Pangan Fungsional dengan Substitusi Tepung Pisang Modifikasi. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Srivastava, P., and Rishabha, M. 2011. Sources of pectin, extraction, application in pharmaceutical industry. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 2: 10-18.
- Saparinto, C., dan Susiana, R. 2016. *Grow Your Own Medical Plant Panduan Praktis Menanam 51 Tanaman Obat Populer Di Pekarangan*. Lily Publisher. Yogyakarta. 480 hlm.
- Senanayake, S., Gunaratne, A., Ranaweera, K., and Bamunuarachchi, A. 2013. Effect of heat moisture treatment conditions on swelling power and water soluble index of different cultivars of sweet potato (*Ipomoea batatas (L). Lam*) starch. *Journal International Schholarly Research Network Agronomy*. 4 page.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor. 180 Hlm
- Shandu, K.S., Maninder, K. and Mukesh. 2010. Studies on noodle of potato and rice starches and their blend in reation to their physicochemical pasting, and gel properties. *Journal of Food Sciences and Technology*. (43): 1289-1293.
- Shodehinde, A., Ademiluyi, G., Oboh, A., dan Akindahunsi. 2015. Contribution of *musa paradisiaca* in the inhibition of  $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase and angiotensin-i converting enzyme in streptozotocin induced rats. *Journal Life Sciences*. 133: 8-14.
- Sumarlin. 2011. Karakterisasi Pati Biji Durian (*Durio Zibethinus Murr.*) dengan Heat Moisture Treatment (HMT). *Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau*. Hlm 1-14.

- Suryanto, E., Momuat, L., Taroreh, M., dan Wehantouw, F. 2011. Potensi Senyawa Polifenol Antioksidan Dari Pisang Gorocho (*Musa sapien sp.*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 31(4):289-296.
- Suryanti, S., Apriyanto., and Nadia, L. 2017. Pengaruh lama pemeraman dan jenis kertas pembungkus terhadap kualitas sifat organoleptik dan kimia buah pisang ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum L.*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(1): 26–37.
- Syafutri, M., Pratama, F., Malahayati, N., and Hamzah, B. 2018. Swelling power and WSI of modified bangka sago starch. *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 9(1): 66-69.
- Tamanna N., and Mahmood, N. 2015. Food Processing and Maillard reaction products : Effect on human health and nutrition. *International Journal of Food Science*. 1-6.
- Thakorlal, J., Perera, C., Smith, B., Englberger, L., and Lorens, A. 2010. Resistant starch in Micronesian banana cultivars offers health benefits. *Pacific Health Dialog*. 16(01): 49-59.
- United States Departement of Agriculture (USDA). 2016. National Nutrient Database for Standard Reference: Basic Report 09040, Banana, Raw. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2159?manu=&fgcd=&ds>. Diakses pada Maret 2021. 10.page.
- Wahyuni, R., Guswandi, dan Harrizul, R. 2014. Pengaruh cara pengeringan dengan oven, kering angin dan cahaya matahari langsung terhadap mutu simplisia herba sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*. 6(2): 126-133.
- Yaswir, R., dan Ferawati. 2012. Fisiologi dan gangguan keseimbangan natrium, kalium dan klorida serta pemeriksaan laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 1(2): 80-85.
- Yuke, Z., Mukarlina., dan Riza, L. 2015. Pemanfaatan gel lidah buaya (*Aloe chinensis L.*) yang diaplikasikan dengan gliserin sebagai bahan pelapis buah pisang barangan (*Musa acuminata L.*). *Jurnal Elektronik Biologi*. 4: 136-142.
- Yuliana, Y., dan Novitasari, R. 2014. Pengaruh Substitusi tepung terigu dengan tepung pisang kapok (*Musa paradisiacal Formatypica*) terhadap karakteristik mie kering yang dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 3(1):1-14.
- Yulyana, E. 2015. Kriteria kematangan pascapanen pisang mas kirana (*musa sp. aa group*) berbasis satuan panas. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Hlm 1-49.

- Yuliatmoko, W, dan Satyatama, D. 2012. Pemanfaatan umbi talas sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan cookies yang disuplementasi dengan kacang hijau. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*. 13(2): 94-106.
- Yusi, H. 2018. Identifikasi senyawa tanin pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Teknologi Indonesia*. 4(2): 78-82.