

SKRIPSI

**PEMBUATAN *SNACK BAR* BERBASIS PATI RESISTEN PISANG KEPOK
(*Musa paradisiaca*) DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*)
SEBAGAI PANGAN SEHAT**

Disusun dan diajukan oleh

**STEVANIE ELSA
G031 17 1520**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

PEMBUATAN SNACK BAR BERBASIS PATI RESISTEN PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca*) DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) SEBAGAI PANGAN SEHAT

*(Making of Snack Bar Based on Resistant Starch of Kepok Banana (*Musa paradisiaca*) with Substitution of Corn Flour (*Zea mays*) as Healthy Food)*

OLEH

**STEVANIE ELSA
G031171520**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

PEMBUATAN *SNACK BAR* BERBASIS PATI RESISTEN PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca*) DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) SEBAGAI PANGAN SEHAT

Disusun dan diajukan oleh

**STEVANIE ELSA
G031171520**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 10 Oktober 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta
NIP. 19660917 199112 2 001



Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong, MP
NIP. 19571215 198703 2 001

Ketua Program Studi,



Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si
NIP. 19820205 200604 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Stevanie Elsa
NIM : G031171520
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“PEMBUATAN *SNACK BAR* BERBASIS PATI RESISTEN PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca*) DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) SEBAGAI PANGAN SEHAT”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 18 Oktober 2022



Stevanie Elsa

ABSTRAK

STEVANIE ELSA (G031171520). Pembuatan *Snack Bar* Berbasis Pati Resisten Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dengan Substitusi Tepung Jagung (*Zea mays*) sebagai Pangan Sehat. Dibimbing oleh META MAHENDRADATTA dan JUMRIAH LANGKONG.

Latar belakang Konsumsi serat yang kurang dapat menyebabkan penyakit pencernaan dan obesitas yang berujung kepada penyakit degeneratif. Pati resisten atau bisa disebut sebagai serat pangan (*dietary fiber*) adalah serat yang tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan, namun akan difermentasi oleh bakteri di usus sehingga dapat berfungsi sebagai prebiotik. Salah satu sumber pati resisten yaitu pisang kepok (*Musa paradisiaca*). Kandungan serat pangan cukup tinggi pada pisang kepok utamanya yang masih muda dan berwarna hijau. Penggunaan pisang kepok dengan penambahan tepung jagung yang memiliki indeks glikemik yang rendah ke dalam pembuatan produk *snack bar* bertujuan agar produk yang dihasilkan dapat menjadi sebuah pangan sehat dengan serat pangan yang tinggi. *Snack bar* adalah produk yang mudah dikonsumsi kapan saja sehingga dipilih menjadi produk cemilan sehat. **Tujuan** penelitian ini adalah untuk memperoleh pati resisten tertinggi dari buah pisang kepok dan mendapatkan rasio terbaik dari tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dan tepung jagung (*Zea mays*) dalam pembuatan *snack bar* dengan karakteristik kimia dan sensori terbaik. **Metode** Penelitian ini terdiri dari dua tahapan, tahap 1 untuk memperoleh tepung pisang kepok kandungan pati resisten tertinggi dengan membandingkan hasil sampel original dan sampel modifikasi pati metode autoklaf dan microwave, tahap 2 untuk menciptakan formulasi *snack bar* dengan profil nutrisi terbaik. Penentuan perlakuan terbaik tahap 1 berdasarkan pati resisten tertinggi pada tepung pisang kepok, sedangkan tahap 2 berdasarkan kandungan karbohidrat, protein, lemak, serat, tekstur dan organoleptik terbaik. **Hasil** Tahap 1 yaitu metode modifikasi pati resisten berpengaruh nyata dalam peningkatan kadar pati resisten, nilai pati resisten tertinggi terdapat pada sampel *original* sebesar 67,67%, nilai amilosa tertinggi terdapat pada sampel autoklaf yaitu sebesar 31,35%. Hasil perlakuan tahap 2 terhadap nilai organoleptik hedonik tingkat kesukaan panelis aroma tertinggi yaitu 3,83; rasa tertinggi yaitu 3,23; warna tertinggi yaitu 3,32; dan tekstur tertinggi yaitu 3,17. Sedangkan nilai pengujian tekstur tingkat kekerasan tertinggi yaitu 8,57 *g/force*, nilai pengujian protein tertinggi yaitu 5,84%, lemak tertinggi yaitu 12,23%, karbohidrat tertinggi yaitu 52,20%, kalori tertinggi yaitu 214,03 kkal, serat tertinggi yaitu 32,93%, dan kadar air tertinggi yaitu 49,46%. **Kesimpulan** Pati resisten tertinggi terdapat pada sampel tepung pisang kepok original atau tanpa proses modifikasi dengan nilai pati resisten 67,67%. Formulasi rasio *snack bar* terbaik dari tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dan tepung jagung (*Zea mays*) yaitu formulasi dengan rasio tepung pisang kepok dan tepung jagung (50:10) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan analisis organoleptik, fisik dan kimia.

Kata kunci: Pati resisten, pisang kepok, *snack bar*, tepung jagung

ABSTRACT

STEVANIE ELSA (G031171520). Making *Snack Bar* Based on Resistant Starch of Kepok Banana (*Musa paradisiaca*) with Substitution Corn Flour (*Zea mays*) as Healthy Food. Supervised by META MAHENDRADATTA and JUMRIAH LANGKONG.

Background Consumption of less fiber can cause digestive diseases and obesity which leads to degenerative diseases. Resistant starch (RS) or what can be referred to as dietary fiber that cannot be digested by the digestion system, but will be fermented by bacteria in the colon, therefore it can function as a prebiotic. One of source of RS is kepok banana (*Musa paradisiaca*). The high content of dietary fiber in kepok bananas was found mainly in unripen bananas. The use of kepok bananas with the addition of corn flour which has a low glycemic index into the manufacture of snack bar products is intended so that the resulting product can become a healthy food with high dietary fiber. Snack bar products are easy to consume anytime, so they are chosen as healthy snack products. **Purpose** The purpose of this study was to obtain the highest RS from kepok bananas and to obtain the best ratio of kepok banana flour (*Musa paradisiaca*) and corn flour (*Zea mays*) in the manufacture of snack bars with the best chemical and sensory characteristics. **Method** This study consisted of two stages, stage 1 to obtain kepok banana flour with the highest content of RS by comparing the result of the original sample and the modified starch sample by autoclaving and microwave method, and stage 2 to create a snack bar formulation with the best nutritional profile. The determination of the best treatment in stage 1 was determined based on the highest RS in kepok banana flour, while stage 2 was determined based on the best carbohydrate, protein, fat, fiber, texture, and organoleptic content. **Results** Stage 1 was the method to modify starch significantly by increasing the levels of RS, the highest value of RS was found in the original sample which is 67.67%, and the highest amylose value was in the autoclaved sample which is 31.35%. The results of the second stage of treatment on the hedonic organoleptic value of the panelists' preference for the highest aroma was 3.83; the highest taste was 3.23; the highest color was 3.32; and the highest texture was 3.17. While the texture test value of the highest hardness level was 8.57 g/force, the highest protein test value was 5.84%, the highest fat was 12.23%, the highest carbohydrate was 52.20%, the highest calorie was 214.03 kcal, fiber the highest was 32.93%, and the highest water content was 49.46%. **Conclusion** The highest resistant starch was found in the original kepok banana flour sample or without the modified process with a resistant starch value of 67.67%. The best snack bar ratio formulation of banana kepok flour (*Musa paradisiaca*) and corn flour (*Zea mays*) is the formulation with the ratio of banana kepok flour and corn flour (50:10) is the best treatment based on organoleptic, physical and chemical analysis.

Keywords: Corn flour, kepok banana, resistant starch, snack bar

PERSANTUNAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat, anugrah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Pembuatan Snack Bar Berbasis Pati Resisten Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dengan Substitusi Tepung Jagung (*Zea mays*) sebagai Pangan Sehat**”. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana (S-1) pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moril, materil dan melalui doa. Bapak **Andarias Duma** dan ibu **Naomi Rita** sebagai orang tua yang selalu mendukung dan memberikan motivasi serta kakak tersayang **Adriani Karaeng** dan adik tercinta **Andre**.

Selama proses penyelesaian skripsi ini, penulis dibimbing oleh ibu **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku pembimbing pertama dan ibu **Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong, MP** selaku pembimbing kedua, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan atas bimbingannya. Semoga selalu diberi kesehatan, kekuatan, dan perlindungan dari Tuhan yang Maha Esa.

Mengingat penulis terbatas dalam kemampuan dan pengetahuan sehingga penulis percaya bahwa skripsi ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin dan segenap jajaran Wakil Rektor Universtas Hasanuddin, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana di Universitas Hasanuddin, Makassar
2. **Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin beserta staf, atas kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Fakultas Pertanian di Universitas Hasanuddin, Makassar
3. **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku Ketua Departemen Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin atas bimbingan dalam rangka penyelesaian studi dan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Departemen Teknologi Pertanian di Universitas Hasanuddin, Makassar
4. **Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si** selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Hasanuddin, atas kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan studi.
5. **Dr. rer.nat. Zainal, STP., MfoodTech.** dan **Arfina Sukmawati Arifin, S.TP, M.Si** selaku dosen pengujia yang telah mengarahkan dan membimbing dalam penyelesaian studi penulis
6. Dosen, staf pengajar, staf administrasi dan laboran pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan serta layanan pendidikan selama menempuh program Pendidikan S-1
7. Saudari seperjuangan *The Hasling* (**Monivia Chandra , S.TP, Nurfaaizah Faradhilah, S.TP, Nurul Fadliah, Rahmawati, S.TP, Yuliana, S.TP, Sulfi, S.TP,** dan **Ristanti**

Adelia, S.TP) serta **Kezia S. Prasetyo** dan **Ummul Paidah** yang telah memberikan motivasi dan dorongan kepada penulis dalam perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.

8. Rekan-rekan mahasiswa S1 Universitas Hasanuddin, khususnya teman-teman Ilmu dan Teknologi Pangan (**Bunsen 2017**) serta kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas kerjasamanya selama perkuliahan, penelitian serta penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidaklah sempurna, oleh karena itu kritik dan saran akan skripsi ini dengan senang hati diterima oleh penulis. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi kepada pembaca khususnya dalam bidang pangan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan berkat dan rahmat-Nya kepada kita semua dan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya

Makassar, Oktober 2022

Stevanie Elsa

RIWAYAT HIDUP



Stevanie Elsa lahir di Sorowako pada tanggal 2 Oktober 1998 dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Putri dari pasangan Andarias Duma dan Naomi Rita. Pendidikan formal yang telah dijalani adalah :

1. Sekolah Dasar Negeri 256 Dongi
2. Sekolah Menengah Pertama YPS Singkole
3. Sekolah Menengah Atas YPS Soroako

Pada tahun 2017, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui Jalur Non Subsidi (JNS) dan tercatat sebagai Mahasiswa S1 Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama menempuh pendidikan di jenjang S1, penulis pernah menjadi asisten laboratorium untuk Praktikum Terpadu (2021). Selain itu penulis pernah mengikuti kegiatan lomba karya tulis ilmiah tingkat nasional Agritech Writing Competition 2019 dan Nasional Mahasiswa Biology Innovation and Research Competition (BORN) 4 tahun 2019. Penulis juga merupakan peraih pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 2020 skema PKMPE oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Republik Indonesia. Penulis juga pernah melakukan magang di Balai Besar Industri Hasil Perkebunan (BBIHP) Makassar.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Pisang.....	3
2.2 Pati Resisten.....	4
2.3 Metode Peningkatan Pati Resisten.....	5
2.4 Tepung Jagung.....	5
2.5 <i>Snack Bar</i>	6
3. METODE PENELITIAN.....	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
3.2 Alat dan Bahan.....	8
3.3 Tahapan Penelitian.....	8
3.3.1 Penelitian Tahap Pertama.....	8
3.3.2 Penelitian Tahap Kedua.....	9
3.4 Prosedur Penelitian.....	9
3.4.1 Amilosa (Andarwulan et al., 2011).....	9
3.4.2 Analisa Pati Resisten (Cho <i>et al.</i> , 1999).....	10
3.4.3 Pengujian Organoleptik (Wulandari dan Chriswahyudi, 2018).....	10
3.4.4 Pengujian Tekstur (Sarifudin et al., 2015).....	10
3.4.5 Kadar Protein (Bakhtra et al., 2016).....	10

3.4.6	Kadar Lemak (Qalsum et al., 2015).....	11
3.4.7	Karbohidrat (Brooks <i>et al.</i> , 1986).....	11
3.4.8	Perhitungan Kalori (Badan POM RI, 2019).....	12
3.4.9	Serat (Novita et al., 2020).....	12
3.4.10	Kadar Air (Hartawan dan Yulistati, 2012).....	12
3.5	Pengolahan Data.....	12
3.6	Diagram Alir	13
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1	Tahap Pertama	15
4.1.1	Amilosa	15
4.1.2	Pati Resisten	16
4.1.3	Perlakuan Terbaik Tepung Pisang	17
4.2	Tahap Kedua	18
4.2.1	Organoleptik	18
4.2.2	Analisis Tekstur dengan Texture analyzer	21
4.2.3	Protein	22
4.2.4	Lemak.....	23
4.2.5	Karbohidrat.....	24
4.2.6	Kalori.....	25
4.2.7	Serat.....	26
4.2.8	Air	27
4.2.9	Perlakuan Terbaik <i>Snack Bar</i>	28
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran.....	30
	DAFTAR PUSTAKA	31
	LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Pisang Kepok /100 gram.....	3
Tabel 2. Kandungan Gizi Tepung Jagung/100 gram	6
Tabel 3. Syarat Mutu <i>Snack Bar</i>	6
Tabel 4. Formulasi Pembuatan <i>Snack Bar</i>	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tingkat Kematangan Pisang Kepok (Sutowijoyo dan Widodo, 2013).....	4
Gambar 2. Perlakuan Tahap 1	13
Gambar 3. Perlakuan Tahap 2	14
Gambar 4. Hubungan Metode Modifikasi Pati terhadap Kadar Amilosa	15
Gambar 5. Hubungan Metode Modifikasi Pati terhadap Kadar Pati Resisten.....	17
Gambar 6. Skor Penilaian Panelis terhadap Aroma Produk <i>Snack Bar</i>	19
Gambar 7. Skor Penilaian Panelis terhadap Rasa Produk <i>Snack Bar</i>	19
Gambar 8. Skor Penilaian Panelis terhadap Warna Produk <i>Snack Bar</i>	20
Gambar 9. <i>Snack Bar</i> Tepung Pisang Kepok dan Tepung Jagung.....	20
Gambar 10. Skor Penilaian Panelis terhadap Tektur Produk <i>Snack Bar</i>	21
Gambar 11. Tingkat Kekerasan <i>Snack Bar</i> terhadap Formulasi Rasio Tepung Pisang Kepok dan Tepung Jagung.	22
Gambar 12. Kadar Protein <i>Snack Bar</i> terhadap Fomulasi Rasio Tepung Pisang Kepok dan Tepung Jagung.	23
Gambar 13. Kadar Lemak <i>Snack Bar</i> terhadap Fomulasi Rasio Tepung Pisang Kepok dan Tepung Jagung.	24
Gambar 14. Kadar Karbohidrat <i>Snack Bar</i> terhadap Fomulasi Rasio Tepung Pisang Kepok dan Tepung Jagung.	25
Gambar 15. Jumlah Kalori <i>Snack Bar</i> terhadap Fomulasi Rasio Tepung Pisang Kepok dan Tepung Jagung.	26
Gambar 16. Kadar Serat <i>Snack Bar</i> terhadap Fomulasi Rasio Tepung Pisang Kepok dan Tepung Jagung.	27
Gambar 17. Kadar Air <i>Snack Bar</i> terhadap Fomulasi Rasio Tepung Pisang Kepok dan Tepung Jagung.	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tahap 1 Data Hasil Pengujian Amilosa Tepung Pisang Kepok	35
Lampiran 2. Tahap 1 Data Hasil Pengujian Pati Resisten Tepung Pisang Kepok	36
Lampiran 3. Tahap 2 Data Hasil Pengujian Organoleptik Metode Hedonik terhadap <i>Snack Bar</i>	36
Lampiran 4. Tahap 2 Data Hasil Pengujian Tekstur Menggunakan <i>Texture analyzer</i> pada <i>Snack bar</i>	40
Lampiran 5. Tahap 2 Data Hasil Pengujian Protein pada <i>Snack bar</i>	41
Lampiran 6. Tahap 2 Data Hasil Pengujian Lemak pada <i>Snack bar</i>	42
Lampiran 7. Tahap 2 Data Hasil Pengujian Karbohidrat pada <i>Snack bar</i>	43
Lampiran 8. Tahap 2 Data Hasil Perhitungan Kalori pada <i>Snack bar</i>	44
Lampiran 9. Tahap 2 Data Hasil Pengujian Serat pada <i>Snack bar</i>	45
Lampiran 10. Tahap 2 Data Hasil Pengujian Kadar Air pada <i>Snack bar</i>	46
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian	47

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman menyebabkan masyarakat dituntut untuk selalu bergerak cepat dan efisien sehingga masyarakat saat ini cenderung mengonsumsi cemilan ataupun makanan cepat saji yang dinilai lebih efisien dari segi waktu. Tingginya konsumsi makanan cepat saji di Indonesia menyebabkan kekurangan serat bagi masyarakat Indonesia. Berdasarkan angka kecukupan gizi tahun 2013 serat yang dianjurkan untuk orang Indonesia perhari yaitu untuk pria usia 19-29 tahun 38 gram sedangkan untuk wanita usia 19-29 tahun 32 gram (Sirajuddin et al., 2018). Kekurangan serat pada tubuh dapat menyebabkan sembelit, penyerapan nutrisi makanan yang kurang optimal, hingga penyakit pencernaan Hematochezia (keluarnya darah segar pada feses karena pendarahan pada saluran pencernaan), dan obesitas (Indriawati dan Faerus, 2009). Obesitas sendiri dapat menjadi faktor utama yang menyebabkan penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus tipe 2, hipertensi, kardiovaskular, dan kanker (Widiantini dan Tafal, 2014).

Masyarakat kemudian lebih menyadari akan fungsi kesehatan dari pangan yang mereka konsumsi. Sifat fungsional pada produk pangan yang diinginkan masyarakat memiliki fungsi menyehatkan seperti antidiabetik, meningkatkan metabolisme, mencegah kanker, dan lainnya. Pati resisten atau *resistant starch* (RS) dapat menjadi salah satu komponen dalam bahan pangan yang memiliki nilai kesehatan. Pati resisten terbagi menjadi pati resisten tipe 1, 2, 3, 4 dan 5. Pati resisten tipe 1 dan 2 terdapat pada tanaman pangan secara alami sedangkan pati resisten tipe 3, 4 dan 5 terbentuk karena beberapa proses baik secara fisik, kimia maupun enzimatis. Pati resisten yang sering ditemui pada produk pangan yaitu pati resisten tipe 3 atau yang biasa disebut sebagai dietary fiber. Salah satu pangan lokal yang dapat dikembangkan untuk dijadikan pangan sehat yaitu buah pisang. Pisang adalah salah satu buah tropis yang banyak tumbuh di Indonesia dan memiliki jenis yang cukup beragam. Produksi pisang di Indonesia mencapai 7,3 ton pada tahun 2015, hal ini karena iklim di Indonesia yang sesuai dengan lebih dari 200 jenis pisang (Chairunisa, 2018). Produksi pisang kepok di Indonesia terus meningkat tiap tahun sejak tahun 1998 hingga 2015 meningkat hingga 0,33% per tahunnya (Anwar et al., 2021). Pisang berwarna hijau ketika belum matang dan berwarna kuning jika telah matang. Pisang matang mengandung kurang lebih 70-80% pati berat kering dan memiliki kadar pati resisten sekitar 1,51 /100 g berat kering (Putra, 2010). Kandungan pati resisten pada buah pisang ini dapat ditingkatkan hingga 16,02 /100 g dengan melakukan pemanasan dengan tekanan tinggi dan dilanjutkan proses retrogradasi (Putra, 2020).

Selain buah pisang, tepung jagung juga merupakan salah satu bahan pangan yang dapat berfungsi dalam memenuhi kebutuhan dasar manusia. Jagung biasanya dikonsumsi oleh masyarakat dengan direbus, dibakar, atau dibuat menjadi olahan pangan lainnya. Jagung merupakan tanaman sereal yang memiliki indeks glikemik yang rendah dan kandungan amilosa pada pati jagung yang tinggi sekitar 70% (Putra, 2010). Produksi per tahun jagung mencapai 19,61 juta ton, produksi yang tinggi maka jagung dibuat menjadi tepung untuk memperpanjang masa simpannya (Susilawati et al., 2018). Tepung jagung memiliki indeks glikemik yang rendah dengan kandungan dalam 100 gram karbohidrat 73,7 g, protein 9,2 g, lemak 3,9 g, dan serat 2,4 g (Kasih, 2019). Berdasarkan uraian di atas maka dibuat formulasi yang menggabungkan pisang kepok dan tepung jagung menjadi sebuah inovasi baru dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat akan pangan sehat berupa *snack bar* berbasis pati resisten pisang kepok dan tepung jagung sebagai camilan sehat.

1.2 Rumusan Masalah

Pisang kepok merupakan salah satu tanaman yang subtropis yang mengandung pati yang cukup tinggi yaitu 22,01% (Khumairah, 2019). Kandungan pati resisten yang cukup tinggi pada buah pisang kepok khususnya buah yang belum matang. Buah pisang kepok yang

belum matang mengandung pati resisten atau serat pangan yang tinggi yaitu sekitar 20-27,7% (Afifah *et al.*, 2020). Kandungan pati resisten atau serat pangan pada buah pisang baik bagi pencernaan karena difermentasi di usus oleh bakteri di usus sehingga dapat berfungsi sebagai probiotik. Kandungan pati dan pati resisten yang tinggi pada buah pisang berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan utama dalam pembuatan produk *snack bar* yang dikombinasikan dengan tepung jagung yang memiliki indeks glikemik yang rendah. Oleh karena itu, pengaruh modifikasi pati pisang kepok perlu diketahui untuk mendapatkan tepung pisang dengan kadar pati resisten tertinggi untuk kemudian dilanjutkan pembuatan *snack bar* dengan formulasi terbaik

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh pati resisten tertinggi dari buah pisang
2. Untuk mendapatkan rasio terbaik dari tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dan tepung jagung (*Zea mays*) dalam pembuatan *snack bar* dengan karakteristik kimia dan sensori terbaik.

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai bahan pembelajaran bagi peneliti dalam menganalisis kadar pati resisten serta memperoleh formulasi terbaik produk *snack bar* yang dihasilkan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pisang

Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) merupakan jenis buah subtropis yang banyak ditemukan di Indonesia. Pisang kepok ini merupakan pisang yang mudah ditemui dan merupakan salah satu jenis pisang yang pemanfaatannya paling sering dijumpai sebagai pisang goreng, sale, maupun keripik pisang (Putra, 2020). Produksi pisang kepok di Indonesia terus meningkat tiap tahunnya hingga 0,33% per tahun sejak tahun 1998 hingga 2015 dan mencapai 7.008 ton pada tahun 2016 (Anwar *et al.*, 2021). Berikut klasifikasi pisang kepok berdasarkan *United States Departement of Agriculture* (2022) :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Ordo : Zingiberales
 Famili : Musaceae
 Genus : Musa
 Spesies : *Musa paradisiaca*

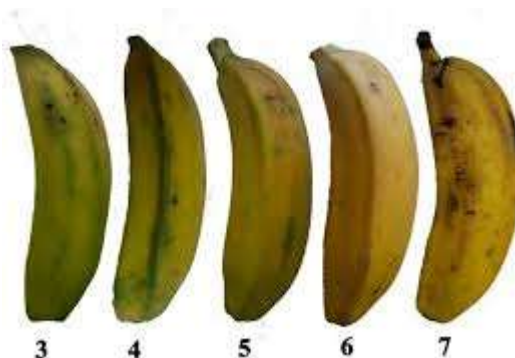
Pisang mengandung air 71,9%, protein 1,9%, Lemak 0,9%, pati 22,01%, serat 3,2% dan vitamin C sebanyak 18 mg/kg (Chairunisa, 2018). Pisang dapat mengenyangkan karena mengandung nilai energi sekitar 136 kalori yang berasal dari karbohidrat (Putra, 2010). Tingkat kematangan dari buah pisang kepok sendiri dapat mempengaruhi kandungan yang terdapat didalamnya. Berikut kandungan gizi yang terkandung didalam pisang kepok:

Tabel 1. Kandungan Gizi Pisang Kepok /100 gram

No.	Komposisi Kimia	Jumlah
1	Kalori (kkal)	90
2	Serat (g)	2,26
3	Lemak (g)	0,33
4	Protein (g)	1,09
5	Karbohidrat (g)	22,84
6	Gula (g)	12,23
7	Tilamin (<i>Vit B₁</i>) (mg)	0,031
8	Vitamin A (μ g)	3
9	Asam fantothanik (<i>B₅</i>) (mg)	0,334

Sumber: Lestari, 2021

Kematangan buah pisang kepok itu sendiri dibagi menjadi 5 tingkat kematangan yaitu 3 (dominasi warna hijau dengan sedikit kuning), 4 (dominasi warna kuning dengan sedikit hijau), 5 (warna kuning dengan ujung berwarna hijau), 6 (warna kuning keseluruhan), dan 7 (warna kuning dengan bintik-bintik cokelat). Berikut gambar tingkat kematangan pada buah pisang kepok:



Gambar 1. Tingkat Kematangan Pisang Kepok (Sutowijoyo dan Widodo, 2013)

Pisang kepek memiliki perubahan kimia pada proses pematangan buah yaitu pati menjadi gula. Pisang kepek mengandung pati yang cukup tinggi yaitu pada 22,01% pati berat kering (Khumaira, 2019). Pisang mengandung pati resisten atau yang bisa disebut serat pangan alami (*dietary fiber*) dalam bentuk hemiselulosa dan pektin polisakarida (Putra, 2010). Kandungan pati pada buah pisang muda lebih tinggi dibandingkan dengan buah yang telah matang sempurna karena terjadinya perubahan pati menjadi gula (Fitria, 2017). Kandungan pati yang cukup tinggi ini sangat berpotensi sebagai sumber pati resisten. Pisang kepek mengandung serat yang cukup tinggi dan memiliki indeks glikemik yang rendah yaitu 43 dan mengandung pati resisten sebesar 27,7% (Afifah *et al.*, 2020). Kandungan pati resisten alami pada pisang kepek ini termasuk kedalam pati resisten tipe 2 karena tidak dapat dicerna oleh enzim α -amilase di pankreas. Komposisi amilopektin dan amilosa pada pati pisang berpengaruh terhadap kandungan pati resisten didalamnya, dimana amilopektin merupakan rantai percabangan yang sulit terhidrolisis oleh enzim α -amilase berbeda dengan amilosa yang memiliki rantai lurus sehingga lebih mudah terhidrolisa (Musita, 2009).

2.2 Pati Resisten

Pati merupakan homopolimer glukosa yang terdiri dari dua fraksi yaitu amilosa yang mempunyai rantai lurus dengan ikatan α -1,4-glikosidik yang mudah terlarut dan amilopektin yang mempunyai struktur bercabang dengan ikatan α -1,6-glikosidik sehingga tidak larut (Putra, 2010). Perbandingan kandungan amilosa dan amilopektin pada pati dapat mempengaruhi daya cerna pati. Pati terbagi atas tiga jenis berdasarkan daya cernanya yaitu pati yang dapat dicerna dengan cepat (*rapidly digestible starch*), pati yang dicerna dengan lambat (*slowly digestible starch*) dan pati resisten atau tidak dapat dicerna (Setiarto *et al.*, 2015). Pati resisten (*resistant starch*) tidak dapat dicerna oleh usus halus manusia sehingga digolongkan sebagai serat pangan (*dietary fiber*). Pati resisten tidak dapat diserap oleh tubuh karena memiliki ketahanan terhadap enzim pencernaan yaitu enzim amilase dan juga terdapat pati yang memiliki susunan granula yang rapat sehingga tidak dapat didegradasi oleh enzim (Putra, 2010).

Pati resisten pada bahan pangan dapat bermanfaat sebagai serat pangan yang dapat difermentasi oleh bakteri-bakteri menguntungkan seperti *Lactobacilli* dan *Bifidobacteria* sehingga pati resisten dapat berfungsi sebagai prebiotik (Musita, 2009). Pati resisten itu sendiri terdiri menjadi 5 tipe dimana pati resisten tipe 1 dan 2 terdapat pada tanaman pangan secara alami sedangkan pati resisten tipe 3, 4, dan 5 didapatkan melalui proses modifikasi pati

baik secara fisik, kimia, maupun enzimatis (Putra 2020). Pati resisten tipe 1 merupakan pati yang terperangkap dalam matriks dinding sel bahan pangan, pati resisten tipe 2 merupakan pati resisten yang tahan terhadap enzim yang terdapat pada pencernaan, pati resisten tipe 3 merupakan pati yang didapatkan dari proses modifikasi secara fisik, pati resisten tipe 4 didapatkan dari proses modifikasi pati secara kimia, dan pati resisten tipe 5 didapatkan dari proses modifikasi pati secara enzimatis (Setiarto *et al.*, 2018).

Modifikasi pati pada bahan pangan dilakukan untuk meningkatkan pati resisten atau yang disebut juga serat pangan (*dietary fiber*). Pati resisten tipe 3 didapatkan melalui proses modifikasi secara fisik, metode fisik yang digunakan yaitu pemanasan bertingkat-pendinginan. Metode pemanasan-pendinginan yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan autoklaf yang dilanjutkan dengan pendinginan dan metode gelombang mikro (Nurmayanti, 2019).

2.3 Metode Peningkatan Pati Resisten

Pati resisten dapat diperoleh secara alami maupun melalui proses modifikasi pati. Pati resisten secara alami disebut dengan pati resisten tipe 1 dan 2, sedangkan pati resisten yang didapatkan melalui proses modifikasi terbagi menjadi pati resisten tipe 3, 4 dan 5. Pati resisten pada bahan pangan dapat ditingkatkan melalui beberapa metode yaitu metode fisik, kimia, radiasi gamma, metode genetik dan biologis (Nurmayanti, 2019).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan dari pati resisten itu sendiri. Faktor yang mempengaruhi pembentukan pati resisten yaitu sifat alami pati, suhu pemanasan, kelembaban, interaksi molekul pati dengan komponen lain, dan proses pengolahan (Putra, 2010). Sifat alami pati yang dapat mempengaruhi pembentukan pati resisten seperti struktur molekul penyusun pati komposisi antara amilosa dan amilopektin, struktur granula pati, dan kristalisasi pati. Selain itu faktor yang dapat mempengaruhi proses modifikasi pati yaitu struktur pati, air, suhu pemanasan, panjang rantai amilosa, hidrolisis asam, pH, dan rantai percabangan (Setiarto dan Nunuk, 2017).

Metode modifikasi pati yang sering digunakan dan dinilai cukup mudah yaitu modifikasi secara fisik. Modifikasi secara fisik ini dapat menghasilkan pati resisten tipe 3. Pati resisten tipe 3 dapat diperoleh dengan metode pemanasan otoklaf (121°C), *annealing*, HMT (*heat moisture treatment*), gelombang mikro dan dilanjutkan dengan pendinginan pada suhu rendah (4°C) maupun pada suhu ruang ($\pm 30^\circ\text{C}$) (Setiarto *et al.*, 2015). Pati resisten tipe 3 didapatkan melalui proses teretrogradasi dimana pati yang mengalami perlakuan fisik berupa pemanasan lalu kemudian dilanjutkan dengan pendinginan sehingga mengalami retrogradasi. Proses peningkatan pati resisten tipe 3 pada metode otoklaf dilakukan dengan menggunakan suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit dan didinginkan pada suhu ruang selama 24 jam (Putra, 2010). Sedangkan pada metode gelombang mikro dilakukan dengan daya 700 W (frekuensi 2.450 MHz) selama 5 menit kemudian didinginkan di lemari pendingin (5°C) hal ini dilakukan dengan 2 siklus (Nurmayanti, 2019).

2.4 Tepung Jagung

Jagung merupakan salah satu tanaman sereal yang banyak tumbuh di Indonesia. Produksi jagung di Indonesia pada tahun 2015 sebanyak 19,61 juta ton, tingginya produksi jagung ini maka diolah menjadi tepung untuk memperpanjang masa

simpan serta mengurangi konsumsi terigu masyarakat (Susilawati *et al.*, 2018). Tepung jagung ini diperoleh dengan menggiling biji jagung hingga menjadi tepung khususnya bagian endosperm dari biji jagung, karena pada bagian tersebut mengandung karbohidrat yang cukup tinggi (Saragih, 2016). Jagung sendiri mengandung protein sebesar 4,1 g/100 g, lemak 1,3 g/100 g, karbohidrat 30,3 g/100 g, energi 129 cal/100 g, vitamin A 117 SI, dan fosfor 108 mg/100 g (Auliah, 2012).

Tanaman jagung ini memiliki banyak kandungan nutrisi dengan indeks glikemik yang rendah dibandingkan dengan beras dengan kandungan amilosa 3 g/100g berat kering (Putra, 2010). Tepung jagung memiliki kandungan gizi yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Kandungan Gizi Tepung Jagung/100 gram

No.	Komposisi Kimia	Jumlah
1	Kalori (kkal)	114,2
2	Serat (g)	2,4
3	Lemak (g)	3,9
4	Protein (g)	9,2
5	Karbohidrat (g)	73,7

Sumber: Kasih, 2019.

Kandungan serat yang dimiliki tepung jagung lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu (Andriani *et al.*, 2018). Tepung jagung memiliki kadar air sebesar 7,68%, kapasitas penyerapan air 117,8%, penyerapan minyak 149,50%, dan *swelling power* 13,80%, dengan energi sebesar 114,2 kalori/100 gram (Lombu *et al.*, 2018). Tepung jagung sendiri memiliki kandungan asam amino yang tersusun dari asam lemak jenuh berupa palmitat dan stearat serta lemak tak jenuh berupa asam linoleat dan oleat (Auliah, 2012).

2.5 *Snack Bar*

Snack bar merupakan jenis camilah yang terbuat dari campuran bahan-bahan pangan yang bernutrisi (Anindito *et al.*, 2016). Produk *snack bar* ini merupakan produk cemilan semi basah karena memiliki nilai aw (water activity) yang rendah. *Snack bar* memiliki bentuk batang yang padat dan memiliki nilai nutrisi yang cukup tinggi. *Snack bar* pertama kali diperkenalkan di Amerika Serikat pada akhir 1980 sebagai energi bar bagi atlet, energi bar ini dibagi menjadi tiga yaitu *sport bar* (penambah daya untuk olahraga), *meal bar/food bar* pengganti makanan), dan *snack bar* (camilan) (Wiranata *et al.*, 2017). Produk *snack bar* ini belum memiliki SNI tersendiri namun untuk syarat mutu dari pembuatan *snack bar* mengacu pada SNI 01-4216-1996 mengenai mutu makanan diet kontrol berat badan dan USDA 25048 mengenai Nutri-Grain Fruit and Nut Bar ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 3. Syarat Mutu *Snack Bar*

No.	Kriteria Uji	SNI 01-4216-1996	USDA 25048
1.	Keadaan:		-
1.1	Bau	Normal	
1.2	Warna	Normal	
1.3	Rasa	Normal	
2.	Protein	Maks. 125 gram	9,38 gram
3.	Lemak	Maks. 30% Min. 3%	10,91 gram

4.	Energy	800 kk (3350 kj)	403 kkal
5.	Karbohidrat	-	66,72 gram
6.	Serat	-	7,5 gram
7.	Gula	-	32,45 gram

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1996) dan USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2015) dalam Azka, 2016.

Snack bar dinilai juga cukup praktis dan berguna sebagai pangan yang mengenyangkan karena mengandung tinggi serat. Produk *snack bar* dapat berfungsi sebagai sumber energi karena mengandung energi sebesar ± 400 kkal dengan sumber utama $\pm 55\%$ berasal dari karbohidrat (Pontang dan Dyah, 2021). Penyusun utama dari produk *snack bar* itu sendiri yaitu tepung, gula, dan lemak yang mengandung serat pangan, protein, antioksidan, vitamin, dan mineral yang penting untuk tubuh (Asriasih *et al.*, 2020).