

**PENGARUH PERBANDINGAN PATI RESISTEN TIPE 3-PATI SINGKONG
(*Manihot esculenta*) DENGAN TEPUNG JAGUNG PULUT (*Zea mays* var.
ceratina) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA PASTA
*FETTUCCINE***

**ANDI ULFA HARDIANTY SYAHRULLAH
G031 17 1319**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**PENGARUH PERBANDINGAN PATI RESISTEN TIPE 3-PATI SINGKONG
(*Manihot esculenta*) DENGAN TEPUNG JAGUNG PULUT (*Zea mays* var.
ceratina) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA PASTA
*FETTUCCINE***

Andi Ulfa hardianty

G031 17 1319

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Skripsi
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

PENGARUH PERBANDINGAN PATI RESISTEN TIPE 3-PATI SINGKONG (*Manihot Esculenta*) DENGAN TEPUNG JAGUNG PULUT (*Zea mays var. ceratina*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA PASTA *FETTUCCINE*

Disusun dan diajukan oleh:

ANDI ULFA HARDIANTY SYAHRULLAH
G031171319

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Prog Sarjana Prog Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 November 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

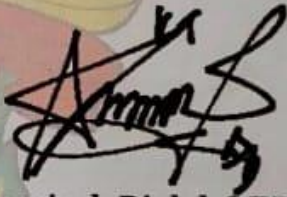
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

TTD

Ir. Nandi K. Sukendar, M.APP.Sc,
NIP. 19571103 198406 1 001


Muspilah Djalal, S.TP., M.Sc
NIP 19910817 201909 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 : Andi Ulfa Hardianty Syahrullah
NIM : G031171319
Prog Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Pengaruh Perbandingan Pati Resisten Tipe 3-Pati Singkong (*Manihot esculenta*) dengan Tepung Jagung Pulut (*Zea mays* var. *ceratina*) terhadap Karakteristik Fisikokimia Pasta *Fettuccine*”

Adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini 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, November 2021



Andi Ulfa Hardianty Syahrullah

ABSTRAK

ANDI ULFA HARDIANTY SYAHRULLAH (NIM. G031 17 1319). Pengaruh Perbandingan Pati Resisten Tipe 3-Pati Singkong (*Manihot esculenta*) dengan Tepung Jagung Pulut (*Zea mays* var. *ceratina*) terhadap Karakteristik Fisikokimia Pasta *Fettuccine*. Dibimbing oleh NANDI K. SUKEDAR dan MUSPIRAH DJALAL.

Sampai saat ini, *fettuccine* berbahan dasar tepung terigu yang berkontribusi besar dalam peningkatan impor tepung gandum di Indonesia. Penggunaan pati resisten tipe 3 tapioka dan tepung jagung pulut/ketan diharapkan dapat menggantikan penggunaan tepung terigu dalam pembuatan *fettuccine*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gel pati dan perlakuan pemanasan oven *microwave* dengan besar daya berbeda terhadap kandungan pati resisten pada tepung pati resisten tipe-3 tapioka, untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi putih telur, variasi konsentrasi tepung pati resisten tipe-3 tapioka, dan variasi konsentrasi tepung jagung pulut terhadap sifat organoleptik produk *fettuccine*, dan untuk mengetahui pengaruh formulasi terbaik terhadap sifat fisikokimia produk hasil penelitian dan membandingkan produk *fettuccine* yang dihasilkan dengan produk *fettuccine* komersil (gandum). Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan menghasilkan pati resisten 3. Penelitian utama adalah penentuan formulasi terbaik dengan tiga tahap: pengaruh penambahan putih, pengaruh penambahan tepung pati resisten tipe 3 tapioka, dan pengaruh penambahan tepung jagung ketan yang kemudian dianalisis secara organoleptik. Hasil formulasi terbaik dipilih satu perlakuan kemudian dibandingkan dengan komersial untuk dianalisis secara kimia dan fisik. Formulasi terbaik berdasarkan hasil organoleptik dengan tingkat kesukaan panelis yaitu perlakuan menggunakan tepung pati resisten tipe 3 tapioka 50 gr + tepung jagung ketan 50 gr + putih telur 20 gr + kuning telur 24 gr + minyak 6 gr + garam 1,2 gr. Produk *fettuccine* yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki kadar abu, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan daya serap air lebih tinggi yaitu sebesar 0,766%; 3,397%; 48,083% dan 84,5% dibandingkan produk komersial yaitu sebesar 0,191%; 0,043%; 37,193%; dan 36,673%. Namun, kadar air dan kadar protein pada produk yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah yaitu sebesar 48,773% dan 4,260% dibandingkan produk *fettuccine* komersial yaitu sebesar 65,543% dan 5,797%.

Kata kunci: Pati resisten, fettucini komersil, pengembangan produk fettucini

ABSTRACT

ANDI ULFA HARDIANTY SYAHRULLAH (NIM. G031 17 1319). *The Comparison Effect of Resistant Starch Type 3-Cassava Starch (Manihot Esculenta) and Waxy Cornflour (Zea Mays Var. Ceratina) On Pasta-Fettuccine Physicochemical Characteristics*. Supervised by NANDI K. SUKEDAR and MUSPIRAH DJALAL

Fettuccine is commonly made from wheat flour, from which is highly dependent on import commodity. The use of resistant starch type 3 (RS3) cassava (*Mannihot esculenta*) and waxy cornflour (*Zea mays* var. *ceratina*) is expected to replace the use of wheat flour in the manufacture of *fettuccine*. The aim of this study was to determine the effect of starch gel concentration and *microwave* oven heating treatment with different heating power on the resistant starch in RS3 tapioca flour, to determine the effect of variations in egg white concentration, the effect of variations in the concentration RS 3 tapioca resistant starch flour, and the effect of variations in the concentration waxy cornflour on the organoleptic properties of the product *fettuccine*, and to determine the best formulation effect on the physicochemical properties of the product research and compare products *fettuccine* generated with products *fettuccine* commercial *La Fonte* (wheat). This research was carried out in two steps, namely preliminary research and main research. Preliminary research resulted in resistant starch. The main research was to determine the best formulation with three steps: the effect of adding white egg, the effect of adding type 3 tapioca resistant starch, and the effect of adding waxy cornflour which were then analyzed organoleptically. The results of the best formulation was selected by one treatment and then compared with the commercial for chemical and physical analysis. The results of the best formulation were selected by one treatment and then compared with commercial ones for chemical and physical analysis. The best formulation based on panelists preference level, namely treatment RS3 tapioca flour 50 g + waxy cornflour 50 g + egg white 20 g + egg yolk 24 g + oil 6 g + salt 1.2 g. The Product *fettuccine* produced in this study had a higher ash content, fat content, carbohydrate content, and water absorption capacity of 0.766%; 3.397%; 48.083% and 84.5% compared to commercial products which were 0.191%; 0.043%; 37,193%; and 36.6733%. However, the water content and protein content of the products produced in this study were lower at 48.773% and 4.260% compared to products *fettuccine* commercial which were 65.543% and 5.797% respectively.

Keywords: Resistant starch, commercial fettucini, fettucini product development

PERSANTUNAN

Proses penelitian dan penulisan skripsi ini diselesaikan dengan baik berkat adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat moril dan materil serta petuah-petuah bijak yang selalu dapat mengembalikan semangat penulis selama menempuh pendidikan dan penelitian;
2. PT. Indofood Sukses Makmur, Tbk yang telah memberikan hibah dana penelitian kepada penulis melalui program Indofood Riset Nugraha Tahun 2020/2021 sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar;
3. Bapak Ir. Nandi K. Sukendar, M.APP.Sc, selaku pembimbing I dan ibu Muspirah Djalal, S.TP., M.Sc selaku pembimbing II yang telah banyak membantu penulis selama proses penelitian dan penulisan skripsi;
4. Bapak Dr. rer.nat, Zainal, S.TP., M.Food.Tech dan ibu Prof. Dr. Ir. Jumriah Langkong, MS selaku dosen penguji yang telah memberi ilmu, koreksi, dan masukan kepada penulis sehingga skripsi ini menjadi lebih baik;
5. Seluruh dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Hasanuddin yang selama ini telah berjasa dalam membagikan ilmu, nasihat, dan mendidik;
6. Member GG; Devy Rahmayani Haeruddin dan Nurul Indah selaku sahabat karib dan teman seperjuangan; Nurchalisah Rustan M., Sri Umiyati, dan Andi Yuyun Adhntasari selaku sahabat selama masa perkuliahan hingga saat ini.
7. Teman-teman seangkatan Ilmu dan Teknologi Pangan 2017, *Bunsen*, yang selalu seitan memberikan dukungan dan semangatnya sejak proposal hingga tahap akhir. Dan khusus kepada: Monivia Chandra, Rahmawati, Ratnah, Adinda Ellena Amalia, Shazkia Ade Ryzka Syam, Nurul Fitriani, Nurul Mutiasih yang telah bersedia memberikan berbagai masukan dan arahan selama proses penelitian dan setelahnya;
8. Seluruh pihak yang telah mendoakan penulis dan tidak dapat tercantum dalam bagian ini.

Tidak ada kata yang lebih tepat selain terimakasih banyak, semoga Allah SWT membalasnya dengan kebaikan dunia maupun akhirat, Aamiin. Sebagai penutup, penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu-ilmu yang berkaitan serta bagi seluruh pembaca.

Makassar, November 2021


Andi Ulfa Hardianty Syahrullah

RIWAYAT HIDUP



Andi Ulfa Hardianty Syahrullah, lahir di Pinrang, Sulawesi Selatan pada tanggal 02 Mei 1998 dan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara oleh pasangan Bapak Syahrullah Andi hamid dan Ibu Sitti Paisah Syam.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis yaitu:

1. SD Inpres Tamalanrea 1 (2004-2010)
2. SMP Negeri 35 Makassar (2010-2013)
3. SMA Negeri 21 Makassar (2013-2016)

Pada tahun 2017, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan tercatat sebagai Mahasiswa S1 Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Selama menempuh pendidikan, penulis pernah menjadi anggota Komunitas Sosial Peduli Pendidikan Giving Fun periode 2019-2020. Penulis pernah melaksanakan kegiatan magang di Balai Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor di tahun 2020. Penulis memperoleh hibah dana penelitian Indofood Riset Nugraha 2020-2021. Selain itu penulis juga mengikuti The 1st Unhas International Conference on Agriculture Technology (UICAT) sebagai presenter dan menjadi best presenter di tahun 2021.

Semoga seluruh amalan yang telah dilakukan penulis selama menempuh jenjang perkuliahan mendapatkan ridho dan berkah dari Allah SWT sehingga bisa bermanfaat bagi orang banyak.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PERSANTUNAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Singkong	3
2.2 Pati Singkong	4
2.3 Jagung Pulut	5
2.4 Tepung Jagung Pulut	5
2.5 Pasta <i>Fettuccine</i>	6
2.6 Pati Resisten	8
3. METODE PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Tahapan Penelitian	9
3.3.1 Preparasi Pati Resisten Tipe-3 Tapioka	9
3.3.2 Preparasi Tepung Jagung Pulut	10
3.3.3 Formulasi Produk <i>Fettuccine</i>	11
3.3.3.1 Pengaruh Putih Telur terhadap Sifat Elastisitas Produk <i>Fettuccine</i>	11
3.3.3.2 Pengaruh Pati Resisten Tipe 3- Tapioka terhadap Sifat Elastisitas Produk <i>Fettuccine</i>	12
3.3.3.3 Pengaruh Tepung Jagung Pulut terhadap Sifat Elastisitas Produk <i>Fettuccine</i>	12
3.3.4 Proses Pembuatan Pasta <i>Fettuccine</i>	13
3.4 Desain Penelitian	13
3.5 Rancangan Penelitian	13

3.6	Analisis Data	14
3.7	Parameter Penelitian.....	14
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1.	Kadar Pati Resisten	19
4.2.	Uji Organoleptik.....	20
4.3.	Analisis Sifat kimia	25
4.4.	Daya Serap Air	30
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1	Kesimpulan	32
5.2	Saran.....	32
	DAFTAR PUSTAKA	33
	Lampiran	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Kimia Ubi Kayu per 100 gram bahan.....	3
Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung Tapioka per 100 gram bahan.....	4
Tabel 3. Komposisi Zat Gizi Jagung Pulut.....	5
Tabel 4. Komposisi Zat Gizi Makanan Per 100 Gram BDD	6
Tabel 5. Syarat Mutu Makaroni Berdasar SNI 01-3777-1955 Formulasi Pengaruh Putih Telur terhadap Elastisitas <i>Fettuccine</i>	7
Tabel 6. Formulasi Pengaruh Putih Telur terhadap Elastisitas <i>Fettuccine</i>	11
Tabel 7. Formulasi Pengaruh Pati Resisten Tipe 3-Tapioka terhadap Elastisitas <i>Fettuccine</i>	12
Tabel 8. Formulasi Pengaruh Tepung Jagung Pulut terhadap Elastisitas <i>Fettuccine</i>	12
Tabel 9. Skala Hedonik Kesukaan Panelis.....	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pasta <i>Fettuccine</i>	7
Gambar 2. Diagram Alir Preparasi Tepung Pati Resisten Tipe-3 Tapioka	10
Gambar 3. Diagram Alir Preparasi Tepung Jagung Pulut	11
Gambar 4. Diagram Alir Proses Pembuatan Pasta <i>Fettuccine</i>	13
Gambar 5. Pengaruh Variasi Konsentrasi Gel Pati dan Daya Pemanasan Mikro terhadap Kadar Pati Resisten	19
Gambar 6. Pengaruh Variasi Konsentrasi Putih Telur terhadap Sifat Organoleptik Produk <i>Fettuccine</i>	20
Gambar 7. Pengaruh Variasi Konsentrasi Tepung Pati Resisten Tipe-3 Tapioka terhadap Sifat Organoleptik Produk <i>Fettuccine</i>	22
Gambar 8. Pengaruh Variasi Konsentrasi Tepung Jagung Pulut terhadap Sifat Organoleptik Produk <i>Fettuccine</i>	24
Gambar 9. Hasil Analisa Kadar Air pada Produk Hasil Penelitian dan Produk Komersil	26
Gambar 10. Hasil Analisa Kadar Abu pada Produk Hasil Penelitian dan Produk Komersil.....	27
Gambar 11. Hasil Analisa Kadar Lemak pada Produk Hasil Penelitian dan Produk Komersil.....	28
Gambar 12. Hasil Analisa Kadar Protein pada Produk Hasil Penelitian dan Produk Komersil.....	29
Gambar 13. Hasil Analisa Kadar Karbohidrat pada Produk Hasil Penelitian dan Produk Komersil.....	30
Gambar 14. Hasil Daya Serap Air pada Produk Hasil Penelitian dan Produk Komersil.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengujian Organoleptik Tahap 1	38
Lampiran 2. Data Hasil Pengujian Organoleptik Tahap 2	46
Lampiran 3. Data Hasil Pengujian Organoleptik Tahap 3	54
Lampiran 4. Kuesioner Pengujian Organoleptik Metode Hedonik	62
Lampiran 5. Dokumentasi.....	64

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasta *fettuccine* merupakan salah satu jenis pasta rebus yang terbuat dari tepung terigu dengan ciri khas memiliki bentuk pipih dan panjang dengan tekstur yang kenyal (Wulandari, 2018). Umumnya bahan dasar dalam pembuatan pasta yaitu semolina yang berasal dari gandum durum yang telah dihaluskan. Gluten yang terkandung di dalam semolina berperan dalam menentukan kekenyalan terhadap adonan (Wulandari et al., 2019). Sehingga gandum banyak digunakan dalam berbagai produk olahan pangan termasuk dalam pembuatan *fettuccine*.

Berdasarkan data dari Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, Indonesia ditempatkan sebagai salah satu negara pengimpor gandum terbesar di dunia pada tahun 2019 yang mencapai 6,9 juta ton (Hamzah, 2020). Peningkatan ini dipengaruhi oleh konsumsi berbagai jenis makanan yang berbahan dasar tepung terigu seperti mie, roti, *cookies*, biskuit, dan berbagai jenis pasta seperti *spaghetti* dan *fettuccine*. Hal ini menyebabkan gandum sebagai bahan dasar tepung terigu menjadi kebutuhan pokok yang harus diimpor (Yanuarti & Afsari, 2016). Oleh karena itu, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor tepung terigu adalah dengan memanfaatkan bahan pangan lokal.

Indonesia memiliki berbagai jenis bahan pangan yang memiliki potensi yang hampir sama dengan tepung terigu, di antaranya adalah singkong dan jagung pulut. Kedua bahan tersebut dapat dijadikan tepung dan diolah menjadi berbagai produk pangan. Kandungan amilopektin yang tinggi pada kedua bahan memberikan nilai lebih sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan dasar pembuatan produk seperti *fettuccine*. Data dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia menunjukkan perkembangan produksi singkong pada periode 2015-2017 mencapai 19,053,748 ton. Jumlah tersebut mengalami peningkatan pada 2018 sebesar 1,51% menjadi 19,341,233 ton. Sementara itu produksi jagung berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada periode 2013-2015 mengalami peningkatan sebanyak 3,18% yaitu sebesar 19,612,435 ton (BPS,2015). Adapun hasil produksi jagung pulut sebesar 2-2,5 t/ha (Azrai et al., 2009).

Singkong dapat diolah menjadi tepung tapioka yang merupakan hasil dari ekstraksi pati. Tepung tapioka memiliki kandungan amilosa sebesar 17% dan amilopektin sebesar 83% (Estiasih et al., 2017). Kandungan amilopektin pada tapioka yang tinggi ini menyebabkan tapioka tidak mudah menggumpal, memiliki daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah, dan memiliki palgu relative rendah, dan berpotensi dalam pembentukan sifat kekenyalan, sehingga diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti tepung terigu pada pembuatan produk-produk tertentu (Indrianti et al., 2014).

Tepung jagung pulut merupakan olahan dari jagung pulut yang melalui proses penggilingan dan penghalusan. Jagung pulut mengandung nutrisi yang memadai dan berpeluang untuk dikembangkan karena memiliki karakter fisikokimia yang berbeda dengan jagung nonpulut. Karakter fisikokimia seperti sifat lengket dimiliki jagung pulut karena mengandung amilopektin lebih tinggi dibandingkan jenis jagung lainnya (Suarni et al., 2019).

Menurut (Aravind et al., 2013) penambahan pati resisten pada pasta dengan konsentrasi yang tinggi menghasilkan produk dengan kandungan pati resisten yang bervariasi. Oleh karena itu pada penelitian ini, tepung tapioka akan diolah menjadi jenis pati resisten tipe 3 yang diberi perlakuan variasi konsentrasi gel pati dan besar daya pemanasan gelombang mikro diharapkan dapat meningkatkan kandungan pati resistennya. Berdasarkan hal tersebut, pati resisten 3-tapioka yang dihasilkan akan diaplikasikan pada pembuatan pasta *fettucine* yang diharapkan dapat memiliki tekstur yang serupa dengan pasta *fettucine* berbahan dasar tepung terigu. Adapun penambahan tepung jagung pulut dimaksudkan agar menambah kekenyalan pada pasta *fettuccine* karena kandungan amilopektinya yang lebih tinggi dibandingkan tapioka.

1.2 Rumusan Masalah

Sifat fisik yang kenyal/elastis pada produk olahan terigu seperti *fettuccine*, mie dan roti berasal dari kandungan gluten, sementara pada tapioka dan tepung jagung pulut sifat elastisitas dari produk olahannya berasal dari amilopektin. Diduga sifat elastisitas produk olahan *fettuccini* yang berbahan baku utama pati resisten 3-tapioka dan tepung jagung pulut memiliki sifat yang rendah sehingga perlu penambahan putih telur. Putih telur dapat meningkatkan mutu protein dan meningkatkan elastisitas dari pasta sehingga tidak mudah putus, namun bila digunakan berlebihan dapat mempengaruhi daya rehidrasi dari pasta. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini untuk meningkatkan penggunaan singkong dan jagung pulut sebagai bahan dasar pembuatan *fettuccini* yang memanfaatkan sumber bahan pangan lokal yang memiliki nilai fungsional.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gel pati dan perlakuan pemanasan oven *microwave* dengan besar daya berbeda terhadap kandungan pati resisten pada tepung pati resisten tipe-3 tapioka;
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi putih telur, tepung pati resisten tipe-3 tapioka, dan tepung jagung pulut terhadap sifat organoleptik produk *fettuccine*;
3. Untuk mengetahui pengaruh formulasi terbaik terhadap sifat fisikokimia produk hasil penelitian dan membandingkan produk *fettuccine* yang dihasilkan dengan produk *fettuccine* komersil (gandum).

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan tepung singkong pati resisten tipe 3-tapioka dan tepung jagung pulut dapat dimanfaatkan sebagai pengganti tepung gandum untuk meningkatkan upaya pengembangan pangan alternatif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Singkong

Singkong (*Manihot esculenta*) merupakan komoditas yang ada hampir di semua daerah di Indonesia. Singkong dapat tumbuh di wilayah tropis dengan berbagai kondisi tanah sehingga, sangat mudah untuk dibudidayakan. Akar pada singkong merupakan bagian yang dapat dimakan karena banyak mengandung pati. Umbi dari singkong memiliki bentuk bulat yang terdiri dari tiga bagian yaitu kulit luar (*periderm*), korteks (*cortex*), dan daging berpati (*parenchyma*). Singkong yang matang memiliki ukuran 15-110 cm dengan berat 0,5-2 kg. Singkong menjadi sumber karbohidrat tertinggi ketiga setelah pati dan jagung. Kandungan kalori yang dimiliki singkong juga tertinggi dibandingkan komoditas yang mengandung pati lainnya (Estiasih et al., 2017).

Singkong segar mengandung pati sebesar 30%, protein berkisar 1-3%, beberapa mineral yang dibutuhkan tubuh seperti, besi, fosfor, dan kalsium serta kaya vitamin C (Muchtadi & Sugiyono, 2016). Komposisi dari singkong lainnya dapat dilihat pada Tabel 1. Singkong putih dan singkong kuning memiliki perbedaan dari segi warna karena singkong kuning mengandung vitamin A dan pigmen karotenoid terutama β karoten yang memberi warna kuning pada singkong kuning.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ubi Kayu per 100 gram bahan

Komponen	Singkong Putih	Singkong Kuning
Energi (Kal)	146.00	157.00
Protein (g)	1.20	0.80
Lemak (g)	0.30	0.30
KH (g)	34.70	37.90
Ca (mg)	33.00	33.00
Phosphoring (mg)	40.00	40.00
Besi (mg)	0.70	0.70
Vit.A (SI)	0.00	385.00
Vit.B 1 (mg)	0.06	0.06
Vit. C (mg)	30.00	30.00
Air (g)	62.50	60.00
Bagian yang dapat dimakan (g)	75.00	75.00

Sumber: (Muchtadi & Sugiyono, 2016)

Selain komposisi kimia, singkong segar juga mengandung senyawa glikosida sianogenik yang dapat terhidrolisis secara enzimatis menghasilkan asam sianida (HCN). Kadar asam sianida pada singkong berbeda-beda, dalam singkong manis mengandung rata-rata 0,04% sedangkan pada singkong pahit mengandung rata-rata 0,05% (Riyani & Setyaningyas, 2013). Kandungan HCN sendiri dapat diturunkan kadarnya dengan teknik pengolahan salah satunya adalah pengeringan dan perendaman. Namun pada ubi kayu dengan kadar HCN tinggi 40 – 100 ppm bahkan lebih membutuhkan proses yang intensif seperti metode fermentasi selama beberapa hari (Estiasih et al., 2017). Singkong segar juga mengandung senyawa polifenol

yang dapat menyebabkan kecoklatan atau browning enzimatis yang disebabkan oleh oksidasi sehingga menghasilkan tepung dengan warna kurang putih (Prabawati, 2011).

Singkong dapat dimanfaatkan baik dengan cara pengolahan langsung maupun menjadi produk intermediate. Jenis produk olahan dari singkong yaitu, tepung kasava, tapioka, tepung kasava termodifikasi, sagu kashi, kasoami dan bioproses. Pembuatan tapioka atau pati singkong melalui proses pengupasan, pamarutan, penyaringan, pemerasan, dan pengendapan sehingga menghasilkan gumpalan pati yang dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk (Prabawati, 2011). Singkong yang diolah dengan penambahan minyak dan lemak dapat menurunkan indeks glikemik pada singkong karena adanya kandungan lemak dan protein yang tinggi. Lemak dan protein tinggi dapat memperlambat laju pengosongan lambung sehingga daya cerna makanan di usus halus juga diperlambat. Indeks glikemik rendah dapat bermanfaat bagi penderita diabetes, selain itu juga berperan sebagai pencegah diabetes dan penyakit komplikasi yang dapat terjadi akibat diabetes (Astuti et al., 2013).

2.2 Pati Singkong

Pati singkong atau disebut juga tapioka merupakan pati yang diperoleh dari ubi kayu dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan maupun bahan non pangan. Pati tapioka terdiri dari amilosa sebesar 17% dan amilopektin sebesar 83%. Sebagian besar granula pati singkong berbentuk bulat, salah satu sisi datar, dan memiliki lubang-lubang berbentuk kerucut. Pati singkong memiliki suhu gelatinisasi paling rendah berkisar antara 58,5-70,0°C dibandingkan dengan jenis umbi-umbian lainnya (Estiasih et al., 2017). Selain itu tapioka juga mengandung beberapa sumber gizi yang diantaranya dapat dilihat pada tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung Tapioka per 100 gram bahan

Zat Gizi	Tapioka
Kalori (kkal)	363
Air (gr)	9
Protein (gr)	1,1
Lemak (gr)	0,5
KH (gr)	88,2
Kalsium (mg)	84
Vitamin B1 (mg)	0,04
Fosfor (mg)	125

Sumber: (Auliah, 2012)

Tapioka memiliki karakteristik gel yang cukup kuat dan transparan yang cocok sebagai komponen bahan pengisi dan perekat. Tapioka juga dapat dimanfaatkan sebagai produk turunan seperti pati termodifikasi, etil alkohol, glukosa, dekstrin, monosodium glutamate, sorbitol, manitol, asam oksalat, asam glutamat, dan asam sitrat (Herawati, 2012). Tapioka mempunyai sifat yang sesuai untuk berbagai produk pangan seperti, sifat tawar atau tidak memiliki rasa, kemampuan retrogradasi rendah, viskositas lebih tinggi dibandingkan pati umbi dan sereal lainya, dan sifat jernih yang sesuai untuk isian kue *pie*. Kelemahan tapioka yaitu tidak stabil pada suhu beku, memiliki sifat kohesif, dan mudah pecah saat proses pemanasan dan pengadukan (Estiasih et al., 2017).

Proses pembuatan tapioka dimulai dengan singkong yang telah dicuci bersih diparut sambil diberi air. Hasil parutan kemudian dimasukkan ke dalam air dan disaring serta diperas

hingga semua pati keluar dan yang tertinggal hanya ampas. Hasil saringan kemudian didiamkan untuk diendapkan, setelah mengendap airnya dibuang. Kemudian gumpalan pati dihancurkan menggunakan alat molen hingga berbentuk butiran kasar untuk selanjutnya dikeringkan dan digiling. Hasil gilingan kemudian diayak dengan ukuran 80 mesh (Prabawati, 2011).

2.3 Jagung Pulut

Tanaman jagung biasa disebut juga tanaman semusim karena memiliki siklus pertumbuhan selama 80-150 hari. Morfologi tanaman jagung terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan buah. Jagung memiliki akar serabut yang terbagi atas empat macam yaitu, akar utama, akar cabang, akar lateral, dan akar rambut. Memiliki bentuk batang yang beruas-ruas dengan jumlah berkisar antara 10-40 ruas. Daun berbentuk memanjang dan tumbuh pada buku-buku batang, dengan permukaan berbulu, dan tulang daun yang sejajar. Memiliki bunga jantan dan bunga betina yang letaknya terpisah. Buah jagung terdiri dari tongkol, biji dan daun pembungkus. Jagung memiliki tinggi bervariasi, umumnya berkisar antara 1-3m (Marwoto, 2013).

Jagung pulut merupakan salah satu komoditi sereal yang memiliki peran penting baik sebagai pangan (*food*) maupun sebagai pakan (*feed*) dan sejarang banyak digunakan sebagai bahan baku energi (*fuel*) (Tengah et al., 2017). Jagung pulut (*Zea mays* Var. Ceratina.) merupakan salah satu jenis tanaman jagung yang memiliki keunggulan yaitu kandungan patinya yang mencapai 100% dalam bentuk amilopektin. Jagung ini memiliki rasa manis, pulen dan bentuk fisik yang menarik (Mahendradatta, M., Tawali, 2008).

Jagung pulut dapat dikonsumsi dalam bentuk sayuran maupun direbus sama seperti jagung manis karena memiliki rasa yang pulen. Di Jepang jagung pulut dimanfaatkan kandungan amilopektinnya dalam produk makanan tekstil, lem dan industri kertas (Fitriyah, 2019). Jagung pulut dapat diolah menghasilkan produk olahan seperti beras jagung instan, bubur jagung instan, tepung jagung, dan lainnya. Jagung pulut sangat berpotensi dikembangkan dalam diversifikasi pangan karena memiliki karakter fisikokimia yang berbeda dari jagung non pulut, serta memiliki keragaman produk yang dihasilkan baik produk panen mentah maupun setelah matang fisiologis dalam bentuk pipilan kering dengan penambahan protein dan mineral (Suarni, 2014). Adapun kandungan gizi yang terdapat pada jagung pulut yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Gizi Jagung Pulut

Zat Gizi	Jagung Pulut (%)
Air	11,12
Abu	1,99
Protein	9,11
Lemak	4,97
KH	72,81
Serat kasar	3,02

Sumber: (Suarni & Widowati, 2016)

2.4 Tepung Jagung Pulut

Tepung jagung merupakan salah satu produk hasil olahan dari jagung dengan cara penggilingan. Tepung jagung dianjurkan menjadi produk olahan setengah jadi karena dapat

disimpan tahan lama, mudah dicampurkan dengan bahan lain, dapat difortifikasi dengan penambahan zat gizi, dan lebih muda digunakan untuk proses pengolahan lanjut. Baik jagung kuning maupun jagung putih sama-sama dapat dijadikan tepung jagung, bedanya hanya terdapat pada warna tepung yang dihasilkan (Arief et al., 2014). Kandungan gizi pada tepung jagung putih dan jagung kuning dapat dilihat pada Tabel 4. Komposisi gizi makanan per 100 gram BDD.

Tabel 4. Komposisi Zat Gizi Makanan Per 100 Gram BDD

Zat Gizi	Tepung Jagung Kuning	Tepung Jagung Putih
Air (g)	12.0	12.0
Energi (Kal)	355	355
Protein (g)	9.2	9.2
Lemak (g)	2.9	3.9
KH (g)	73.7	73.7
Serat (g)	7.2	7.2
Abu (g)	1.2	1.2
Kalsium (mg)	10	10
Fosfor (mg)	256	256
Besi (mg)	2.4	2.4

Sumber:(Izwardy D et al., 2018)

Pembuatan tepung jagung dapat dilakukan dengan dua metode yaitu penepungan kering dan penepungan basah. Setelah biji jagung yang telah dipipil disortasi, biji jagung disosoh untuk memisahkan kulit luarnya. Hasil jagung sosoh kemudian dibuat tepung. Pada metode penepungan basah jagung yang telah disosoh direndam terlebih dahulu selama 4 jam, kemudian dicuci, ditiriskan, dan diproses menjadi tepung menggunakan mesin penepung. Selanjutnya tepung dikeringkan hingga mencapai kadar air 11%. Bedanya dengan penepungan basah, penepungan kering tidak melewati tahapan perendaman melainkan setelah disosoh biji jagung diproses menjadi tepung lalu dikeringkan (Suarni, 2009).

2.5 Pasta *Fettuccine*

Pasta merupakan produk makanan siap saji yang berasal dari italia dan telah dikonsumsi sejak 600SM. Pasta tradisional yang ada di Italia yaitu macaroni dan spaghetti yang terbuat dari tepung semolina atau gandum durum. Penyajian pasta dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu direbus dan ditambahkan saus, ditambahkan ke sup, diisi dengan daging, keju atau sayuran lalu dipanggang, disajikan dingindengan salad dan lainnya. Pasta memiliki nama berdasarkan ukuran dan bentuknya seperti, Lasagna yang memiliki bentuk lembaran-lembaran yang diberi isian, fettucini memiliki bentuk seperti mie gepeng tapi agak tebal, tortellini memiliki bentuk menyerupai pangsit isi, capellini memiliki bentuk seperti spaghetti namun memiliki ukuran sangat tipis, cavetelli memiliki bentuk seperti kerang berukuran kecil, dan farfalle dengan bentuk seperti dasi kupu-kupu (Bepary et al., 2019).

Pasta merupakan makanan olahan yang terbuat dari tepung terigu, minyak zaitun, garam, dan telur. Pasta memiliki nilai gizi yang berasal dari karbohidrat, protein, dan lemak. Pasta memiliki keunggulan karena kandungan protein yang tinggi, diproses secara natural tanpa bahan tambahan lain, bahan pewarna, dan bahan adiktif serta penyajiannya yang mudah

(Zainuddin, 2016). Pasta sendiri dibuat dari adonan dengan bahan dasar tepung semolina yang ditambahkan air lalu diaduk hingga menjadi adonan yang elastis dan mudah dibentuk, sehingga menghasilkan pasta dengan berbagai bentuk (Shofian & Wilistiningsih, 2020). Pasta umumnya dijadikan berbagai hidangan setelah melewati proses perebusan atau digoreng. Berdasarkan cara pembuatannya pasta terbagi dua jenis yaitu pasta kering dan pasta basah. Salah satu jenis pasta basah yaitu *fettuccine*. *Fettuccine* dalam bahasa Italia artinya pita kecil, merupakan salah satu jenis pasta dengan bentuk pipih yang terbuat dari telur dan semolina (Pérez & Pérez, 2009). *Fettuccine* memiliki lebar 0,25 inci atau ¼ inci dengan bentuk pipih. Biasanya pasta jenis ini disajikan dengan daging, sayuran, jamur, dan olahan seafood.



Gambar 1. Pasta *Fettuccine*

Selama proses pembuatan pasta *fettuccine* digunakan beberapa bahan seperti garam, minyak zaitun, telur, dan air yang memiliki fungsi berbeda-beda. Telur berfungsi sebagai *stabilizer* antara molekul pati pada tepung dan mengandung protein cukup tinggi serta dapat mempengaruhi karakteristik dari pasta yang dihasilkan (Biyumna et al., 2017). Garam dapat meningkatkan cita rasa agar tidak hambar serta sebagai pengawet alami, selain itu dapat mengikat air dan meningkatkan fleksibilitas dari pasta (Indrianti et al., 2014). Untuk mengetahui kualitas pasta, Badan Standarisasi Nasional telah menetapkan standar untuk pasta namun karena tidak ditemukan standar pada pasta *fettuccine*, maka kami menunjukkan syarat mutu dari pasta macaroni yang dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 5. Syarat Mutu Makaroni Berdasar SNI 01-3777-1955

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan: 1.1 Bau 1.2 Rasa 1.3 Warna 1.4 Tekstur	- - - -	Normal Normal Normal Normal
2.	Air	% b/b	Maks 12,5
3.	Abu	% b/b	Maks. 1
4.	Protein	% b/b	Min. 10
5.	Lemak	% b/b	Maks. 1,5
6.	Serat Kasar	% b/b	Maks. 0,3

7.	Pewarna Tambahan		Sesuai SNI 010222-1995
8.	Cemaran Logam		
	8.1 Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 1,0
	8.2 Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 10,0
	8.3 Seng (Zn)	Mg/kg	Maks. 40,0
	8.4 Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,5
9.	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,5
10.	Cemaran mikroba		
	10.1 Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 10^6
	10.2 E. coli	APM/g	Maks. 10
	10.3 Kapang	Koloni/g	Maks. 10^4

Sumber: (BSN, 1995)

2.6 Pati Resisten

Pati merupakan polimer dari glukosa (homopolimer), terdiri dari amilosa dan amilopektin. Pati banyak terdapat pada umbi-umbian, biji-bijian, sayuran dan buah-buahan. Secara alami pati dapat ditemukan di jagung, ubi kayu, labu, kentang, ubi jalar, pisang, gandum, beras, sagu, ganyong, sorgum, *barley*, dan *amaranth*. Pati masih kurang dimanfaatkan, agar dapat dimanfaatkan maka dilakukan modifikasi salah satunya yaitu pati resisten atau pati tahan cerna. Pati dapat dimodifikasi dengan cara memotong struktur molekulnya dan kemudian disusun kembali struktur molekulnya, oksidasi, atau substitusi kimia. Modifikasi ikatan silang dapat menghasilkan pati dengan daya tahan cerna yang rendah sedangkan modifikasi kimiawi menghasilkan pati resisten dengan daya cerna cukup tinggi (Herawati, 2016).

Umumnya pati resisten dapat dikelompokkan menjadi lima tipe, diantaranya RS I yang secara fisik ada di dalam matriks dinding sel bahan pangan, RS II tipe yang secara alami tahan terhadap enzim pencernaan, RS III adalah tipe modifikasi pati secara fisik melalui proses retrogradasi, RS IV adalah tipe pati resisten yang dimodifikasi secara kimia, dan yang terakhir RS V adalah tipe pati resisten yang terbentuk akibat interaksi antara pati dan asam lemak (Sri et al., 2012). Pati resisten tipe III adalah tipe pati resisten yang paling banyak digunakan karena dapat mempertahankan karakteristik organoleptik suatu makanan serta tahan panas sehingga dapat mempertahankan sifatnya selama proses pengolahan (Sugiyono et al., 2009).

Pati resisten memiliki manfaat yang dapat menurunkan respon insulin atau penyerapan gula darah sehingga cocok untuk penyakit diabetes. Selain itu pati resisten juga dapat menurunkan indeks glikemik pada produk makanan (Suloi, 2019). Amilosa banyak terkandung pada pati resisten sehingga memiliki efek yang baik terhadap saluran pencernaan dan metabolisme tubuh yang secara garis besar memiliki efek dan nilai fungsional sebagai bahan fortifikasi serat, penurunan kalori, dan oksidasi lemak. (Herawati, 2016).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020 hingga April 2021 di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Kimia Analisa, Pengawasan Mutu Pangan, Universitas Hasanuddin untuk melakukan analisa kadar air, kadar abu, uji daya serap air, dan uji organoleptik. Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar untuk melakukan analisa protein, karbohidrat, dan lemak.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan produk pada penelitian ini yaitu, Timbangan analitik (*fujitsu*), Grinder, Sendok, Ayakan, Loyang, Oven Blower, Pasta maker, Pisau, Talenan, Oven *microwave* (*kriss*) dan Panci kukusan. Alat yang digunakan untuk menganalisis produk yaitu Lemari asam (*camsco*), Statif klem, Erlenmeyer 250 mL (*pyrex*), Erlenmeyer Asah 250 mL (*pyrex*), Pipet Volume 25 mL (*pyrex*), Bulb (*supertek*), Cawan porselin (*hasldenwanger*), Oven (*memmert*), Desikator (*pyrex*), Tanur (*Vulcan*), Soxhlet (*iwaki*), Cawan aluminium, *soxhlet/fat determinator*, Labu Kjeldhal (*pyrex*), Spatula, Erlenmeyer (*pyrex*), Cruisible tang, dan corong (*pyrex*).

Bahan yang digunakan untuk proses pembuatan produk pada penelitian ini yaitu, tepung tapioka (*rose brand*), jagung pulut, telur, minyak (*bimoli*), dan air. Bahan yang digunakan untuk analisis produk yaitu, Aquades, N-hexan (*merck*), HCl (*merck*), NaOH (*merck*), Aseton (*merck*), Etanol 95% (*Ftime*), Etanol 78% (*Ftime*), KI 20% (*merck*), Tio 0,1 N, Enzim Alfa-amilase, Enzim Protease, Enzim Amiloglukosidase, Kertas saring (*whatman*), Kapas (*innova husada*), H₂SO₄ 95-97% (*merck*), Reagen selenium (*merck 108030*), H₃BO₃ (*merck*), Indikator BCG MM, NaOH 30% (*merck*), HCl 0,1008 N (*merck*), dan HCl 25% (*merck*).

3.3 Tahapan Penelitian

3.3.1. Penelitian Pendahuluan

3.3.2.1. Preparasi Pati Resisten Tipe-3 Tapioka

Preparasi pati resisten tapioka dilakukan dengan membuat kadar suspensi pati sesuai perlakuan dengan berat total 250 gr per sampel perlakuan. Lalu dipanaskan dengan cara dikukus sambil diaduk hingga terjadi perubahan viskositas (mengental) atau terjadi perubahan warna menjadi bening. Setelah sampel mengental pemanasan dihentikan. Kemudian sampel dipanaskan menggunakan *microwave* dengan daya sesuai perlakuan. Adapun perlakuan yang akan digunakan yaitu:

A1: 40% suspensi pati, pemanasan besar daya *microwave* 480 W

A2: 40% suspensi pati, pemanasan besar daya *microwave* 720 W

A3: 45% suspensi pati, pemanasan besar daya *microwave* 480 W

A4: 45% suspensi pati, pemanasan besar daya *microwave* 720W

A5: 55% suspensi pati, pemanasan besar daya *microwave* 480 W

A6: 55% suspensi pati, pemanasan besar daya *microwave* 720W

Pemanasan gelombang mikro (*microwave*) dilakukan selama 10 menit. Setelah proses pemanasan, gel pati kemudian dimasukkan ke dalam lemari pendingin pada suhu 4°C selama 16 jam. Setelah didinginkan sampel dikeringkan menggunakan oven blower dengan suhu 50°C lalu dihaluskan dan diayak. Selanjutnya dilakukan pengujian analisis kadar pati