

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG GANYONG ( *Canna edulis Ker* ) DAN TEPUNG SORGUM ( *Sorghum bicolor L* )  
TERMODIFIKASI TERHADAP KARAKTERISTIK  
*FETTUCINI***

---

---

**TUGAS AKHIR**

---

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :  
**Nafasha Alya Risda**  
**143020392**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG GANYONG (*Canna edulis Ker*) DAN TEPUNG SORGHUM (*Sorghum bicolor L*)  
TERMODIFIKASI TERHADAP KARAKTERISTIK  
FETTUCINI**

**Lembar Pengesahan**

**Oleh :**

Nafasha Alya Risda  
14.302.0392

**Mengetahui:**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si)**

**(Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng)**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG GANYONG ( *Canna edulis Ker* )  
DAN TEPUNG SORGUM ( *Sorghum bicolor L* ) TERMODIFIKASI  
TERHADAP KARAKTERISTIK *FETTUCCINI***

**Lembar Pengesahan**

---

**TUGAS AKHIR**

---

**Oleh :**

**Nafasha Alya Risda**  
**14.302.0392**

Menyetujui :

(Ira Endah Rohima., S.T., M.Si)

## INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan tepung sorgum dan tepung ganyong termodifikasi terhadap karakteristik fettucini yang dihasilkan. Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai sorgum dan ubi ganyong yang dirubah menjadi tepung dan dimanfaatkan menjadi produk olahan fettucini.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan terdiri dari 3 tahap yaitu pembuatan koji dengan menggunakan *Lactobacillus plantarum*, membuat tepung sorgum dan ganyong termodifikasi menggunakan koji tersebut lalu dilakukan analisis kadar pati dan kadar air yang akan digunakan dalam penelitian utama. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 kali ulangan, di mana faktor dalam penelitian ini yaitu perbandingan tepung sorgum termodifikasi dengan tepung ganyong termodifikasi (A).

Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa perbandingan antara tepung sorgum termodifikasi dan tepung ganyong termodifikasi berpengaruh pada respon kimia fettucini meliputi kadar pati dan kadar air, respon organoleptic meliputi atribut rasa, warna, aroma dan tekstur, dan respon fisik meliputi pengujian dengan menggunakan tekstur analyzer. Hasil formulasi terbaik yaitu a11 dengan perbandingan tepung sorgum termodifikasi dan tepung ganyong termodifikasi 6:1, didapatkan hasil kadar air sebesar 8,44%, kadar pati 52,42%, dan tekstur 0,8325mm/g/s, sedangkan untuk respon organoleptick dalam atribut rasa, warna, aroma, dan tekstur formulasi a11 mendapatkan nilai berturut-turut 4,04 (agak suka), 4,67 (suka), 4,1 (agak suka), dan 3,73 (agak suka).

Kata kunci : Biji sorgum, umbi ganyong, fermentasi, tepung modifikasi, *Lactobacillus plantarum*, fettucini.

## ABSTRACT

*The purpose of this research was obtained the effect of the ratio of modified flour of sorghum and modified flour of ganyong to the characteristics of fettucine. The benefit of this research is to provide information to the public about modified flour of sorghum and modified flour of ganyong in addition to made a fettucine.*

*The method research were carried into two stage consist of introduction research and primary research. The introduction research do within three phases that was make a koji with *Lactobacillus plantarum* and then make some modified flour of sorghum and ganyong used by that koji, also to conclude analyze the moisture content and starch content modified flour of sorghum and modified flour of ganyong that would be used for primary research. The research was arranged by using the Randomized Block Design (RBD) factorial's 2 times repetition. The main factor is concentration modified flour of sorghum and with modified flour of ganyong .*

*Based on the result of main research showed that the comparison between modified sorghum flour and modified ganyong flour affected the chemical response of fettucini including starch content and water content of fettucine, organoleptic responses including taste, color, aroma and texture fettucine, and physical response including testing using a texture analyzer. The best formulation results were a11 with the ratio of modified sorghum flour and modified ganyong flour is 6:1, the water content was 8,44%, starch content was 52.42%, and texture 0,8325mm/g/s, while for the organoleptic response in the attributes of taste, color, aroma, and texture of the formulation a11 gets a overall value of 4.04 (rather like), 4.67 (likes), 4.1 (rather like), and 3.73 ( rather like).*

**Keywords:** *Sorghum seeds, arrowroot, modified flours, *Lactobacillus plantarum*, fettucine.*

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	6
DAFTAR TABEL.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR GAMBAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
INTISARI.....	4
ABSTRACK.....	5
I. PENDAHULUAN.....	8
1.1. Latar Belakang.....	8
1.2. Identifikasi Masalah.....	12
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	12
1.4. Manfaat Penelitian.....	12
1.5. Kerangka Pemikiran.....	12
1.6. Hipotesa Penelitian.....	15
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Fettucini.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Umbi Ganyong.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Tepung Umbi Ganyong.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Sorghum.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Tepung Sorghum.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Bakteri Asam Laktat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. Koji.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8. Bahan Penunjang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.8.1. CMC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2 Garam .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.3. Margarin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.4. Air.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III. BAHAN DAN METODE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Bahan dan Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1. Bahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2. Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Metode Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1. Penelitian Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2. Penelitian Utama .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Prosedur Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1. Prosedur Percobaan Penelitian Pendahuluan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2. Deskripsi Penelitian Utama Pembuatan <i>Fettucini</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4. Jadwal Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1. Kadar Air pada Tepung Sorghum dan Tepung Ganyong Termodifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2. Kadar Pati pada Tepung Sorghum dan Tepung Ganyong Termodifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3. Jumlah Koloni pada Koji, Tepung Sorgum dan Tepung Ganyong Termodifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Penelitian Utama.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1. Uji Respon Kimia.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2. Uji Respon Organoleptik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3 Uji Respon Fisik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1. Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2. Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

DAFTAR PUSTAKA.....	16
LAMPIRAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang ; (2) Identifikasi Masalah ; (3) Maksud dan Tujuan Penelitian ; (4) Manfaat Penelitian ; (5) Kerangka Pemikiran ; (6) Hipotesis Penelitian ; (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), permintaan import gandum dari dalam negeri terus meningkat. Volume import gandum pada 2013 mencapai 6,37 juta ton dan meningkat menjadi 7,43 juta pada 2014. Dari sekitar 3,6 juta ton produksi tepung terigu per tahun, 60 persen di antaranya digunakan untuk membuat mi, terdiri dari 20 persen mi instan, 30 persen mi basah, dan 10 persen mi kering. Saat ini konsumsi gandum dan olahannya di Indonesia sudah menjadi preferensi kedua setelah beras. Sementara disisi lain kemampuan produksi gandum di dalam negeri masih nihil. Ketergantungan impor gandum yang semakin tinggi setiap tahun membuat pengembangan bahan substitusi komoditas tersebut semakin mendesak.

Upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap terigu perlu dicari sumber tepung dari bahan baku lokal. Indonesia kaya akan pangan lokal yang



tentunya tidak kalah dengan pangan impor. Umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat alternatif yang berasal dari sumber daya lokal. Tanaman umbi-umbian dapat tumbuh di daerah yang kesuburan tanahnya kurang baik dan pengairannya kurang bagus. Dilihat dari kandungan gizi dan kemudahan budi dayanya, umbi-umbian patut dikembangkan serta diawetkan dalam bentuk tepung dan pati. Tepung umbi-umbian diharapkan dapat diterima konsumen dari semua kalangan sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi dan diversifikasi pangan (Silvira,2014).

Salah satu jenis umbi-umbian yang cukup banyak di Indonesia adalah Ganyong. Ganyong (*Canna edulis Ker*) merupakan salah satu tanaman umbi minor yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan di Indonesia sebagai sumber karbohidrat, tetapi pemanfaatan umbi ganyong masih terbatas yaitu dengan cara direbus kemudian dijadikan sebagai kerupuk. Pengembangan produk olahan dari bahan pangan lokal di Indonesia masih terbatas. Umbi ganyong memiliki kapasitas produksi yang cukup besar yaitu mencapai 2,5 – 2,84 kg/tanaman sehingga satu hektar lahan dapat menghasilkan  $\pm$  30 ton umbi ganyong (Gifari,2011).

Umbi ganyong kita konsumsi untuk memenuhi kebutuhan energi. Kandungan karbohidrat ganyong cukup tinggi, setara dengan umbi-umbi yang lain. Walaupun masih lebih rendah jika dibandingkan dengan singkong, tetapi karbohidrat ganyong lebih tinggi dibandingkan dengan kentang, begitu juga dengan kandungan mineral, kalsium, dan zat besinya. Dengan demikian ganyong merupakan bahan yang tepat bila digunakan sebagai diversifikasi pangan (Aerastini, 1989).

Kemudian bahan pangan lokal lain yang dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu adalah sorgum, sorghum merupakan tanaman sereal yang tahan terhadap kekeringan dan genangan air dan juga dapat tumbuh pada lahan gambut, berkapur dan yang bersifat fotoremediasi bekas tambang, sehingga sangat mudah untuk dibudidayakan. Sorgum merupakan tanaman multiguna yang dapat dijadikan sebagai makanan pengganti beras, bahan baku industri seperti gula, MSG, asam amino dan etanol maupun pakan ternak (Hoeman, 2009).

Kandungan tanin pada sorgum dapat dikurangi dengan berbagai macam cara, diantaranya adalah dengan dilakukan penyosohan. Pada saat penyosohan kandungan tanin pada biji sorgum menurun drastis namun protein ikut terbawa akibat bagian endosperm yang dekat dengan aleuron banyak yang terkikis (Suarni, 2004). Oleh karena itu diperlukan modifikasi untuk memaksimalkan potensi sorgum sebagai alternatif bahan pangan yang dapat diperhitungkan. Tujuan dari dilakukannya modifikasi tepung sorgum adalah untuk mengubah struktur molekul baik secara fisik, kimia dan enzimatis (Hakiim dan Sistihapsari, 2007).

Pada proses modifikasi tepung dengan cara biologis, bakteri asam laktat, yeast dan bakteri lain selama fermentasi berperan dalam peruraian sebagian pati, pengasaman, detoksifikasi dan pengembangan cita-rasa. Bakteri asam laktat khususnya berperan dalam pembentukan aroma, penghambatan bakteri pembusuk dan patogen (Sobowale dkk., 2007). Umbi ganyong yang difermentasi diharapkan dapat memperbaiki sifat fisikokimia dan zat gizinya, dilihat dari perubahan karakteristik tepung yang dihasilkan dari proses fermentasi umbi jalar adalah

peningkatan kadar amilosa, peningkatan skor derajat putih, serta perubahan bentuk granula tepung (Yuliana dkk, 2014)

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut perlu dikembangkan pemanfaatan pangan lokal. Maka perlu dilakukan diversifikasi terhadap suatu produk, salah satu produk yang cukup potensial adalah produk pasta. Produk pasta umumnya dibuat dari semolina durum yang terbuat dari jenis gandum yang spesifik. Pasta memiliki indeks glikemik yang rendah, yaitu 55% (Kill dan Turnbull, 2008), menjadikannya sangat tepat untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes. Sama halnya dengan jenis gandum lainnya, durum tidak dapat tumbuh di Indonesia. Tentu ada kecemasan bahwa apabila produksi pasta meningkat, import semolina durum juga akan meningkat, kondisi ini tentu saja tidak diharapkan.

Pasta adalah sejenis bahan makanan bergizi tinggi, terbuat dari campuran tepung terigu, air dan bahan tambahan lain diantaranya telur. Tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu tinggi protein ( $\pm 12\%$ ) yang diolah dari bahan baku gandum durum (keras), mengandung gluten (protein elastis) dalam kadar air tinggi (Anonim, 2005).

Berdasarkan pernyataan di atas, maka bahan pengganti tersebut perlu dilakukan penelitian dalam pembuatan *fettucine* berbahan dasar tepung ganyong dan tepung sorgum termodifikasi.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu bagaimana pengaruh perbandingan tepung sorghum dan tepung ganyong termodifikasi terhadap karakteristik fettucini ?

## 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan tepung modifikasi ganyong dan tepung sorghum termodifikasi untuk mendapatkan karakteristik fettucine yang diinginkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan fettucine hasil dari tepung modifikasi ganyong dan tepung sorghum termodifikasi untuk menghasilkan fettucine free gluten yang dibuat dengan bahan baku pengganti tepung terigu dalam olahan pangan.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat dalam diversifikasi pangan melalui pemanfaatan bahan baku lokal, pengembangan dan peningkatan nilai jual tepung modifikasi ganyong dan tepung sorghum.

## 1.5. Kerangka Pemikiran

Ganyong merupakan umbi-umbian berkadar karbohidrat 84,34% dengan proporsi amilopektin mencapai 32,99%. Kadar amilopektin yang cukup tinggi dan daya lengket yang kuat berpotensi dalam pembentukan sifat kekenyalan, sehingga dapat dimanfaatkan menjadi dasar pemikiran sebagai bahan substitusi terigu dalam pembuatan mie ganyong (Pangesthi, 2009).

Pada saat ini produk olahan berbasis ganyong masih jarang ditemui. Menurut Flach dan Rumawas (1996), produk olahan berbasis ganyong di antaranya tepung ganyong yang selanjutnya diolah kembali menjadi mie ganyong, biskuit, dodol dan lain-lain.

Umbi ganyong sangat baik digunakan sebagai sumber energi karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Menurut Lingga (1986), perbedaan komposisi kimia umbi ganyong selain dipengaruhi varietas, juga umur dan iklim tempat tumbuh umbi.

Dari segi kandungan gizi dan aspek kesehatan, ganyong dipilih sebagai bahan pokok spaghetti ganyong karena zat gizi yang terkandung didalamnya tidak kalah dengan zat gizi bahan pangan pokok lainnya. (Aerastini 1989:130) mengatakan bahwa tepung ganyong mempunyai diameter molekul yang sangat halus dan sangat cocok untuk orang yang membutuhkan makanan cepat diserap oleh tubuh seperti orang sakit dan manula.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2013), hasil penelitian menunjukkan perbandingan tepung durum dan tepung ubi jalar merah termodifikasi berpengaruh terhadap respon kimia meliputi kadar air, kadar protein, dan kadar pati, sedangkan pada respon organoleptik berpengaruh terhadap atribut warna (mentah), warna (matang), tekstur, aroma, kekenyalan, dan rasa. Hasil analisis sampel terpilih adalah m9 dengan perbandingan (60:40) dengan kadar air 8%, kadar protein 3,94%, dan kadar pati 78,39%.

Walaupun belum banyak dimanfaatkan, kandungan gizi tepung sorghum tidak kalah dengan sereal lain, jika dibandingkan dengan terigu kadar protein sorgum memang sedikit lebih rendah, yaitu 14,45% untuk terigu dan 10,11% untuk sorgum. Namun kadar lemak nabati sorgum lebih tinggi 3,65% dibanding terigu 2,09% . Selain itu kadar serat kasar, pati dan abu pada sorgum lebih tinggi daripada tepung terigu, yaitu secara berturut-turut sebesar 2,74%;80,42%;2,24% (Suarni dkk, 2001).

Menurut Amalina (2017), waktu yang digunakan untuk mengukur lama perebusan pasta minimal 4 menit, tetapi ini bukan merupakan patokan yang pasti karena lama perebusan sangat ditentukan oleh bentuk pasta, tebal tipis pasta, usia penyimpanan, dan kategori fresh pasta atau dried pasta

Peter Sahlin (1999) didalam Nisa (2016), mengungkapkan bahwa pada suhu 35°C produksi asam laktat oleh *Lactobacillus plantarum* semakin meningkat sebanding dengan lama waktu fermentasi. Suhu 35°C merupakan suhu optimal untuk *Lactobacillus plantarum* mengalami fase pertumbuhan dipercepat.

Prinsip modifikasi dengan cara fermentasi asam laktat adalah bakteri asam laktat (BAL) yang tumbuh menghasilkan asam organik serta enzim pektinolitik dan sellulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel umbi sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Enzim dan Asam organik yang dihasilkan bakteri asam laktat akan mendegradasi sebagian pati menjadi polimer yang lebih pendek rantainya sehingga memperbaiki sifat fungsional tepung. Asam organik

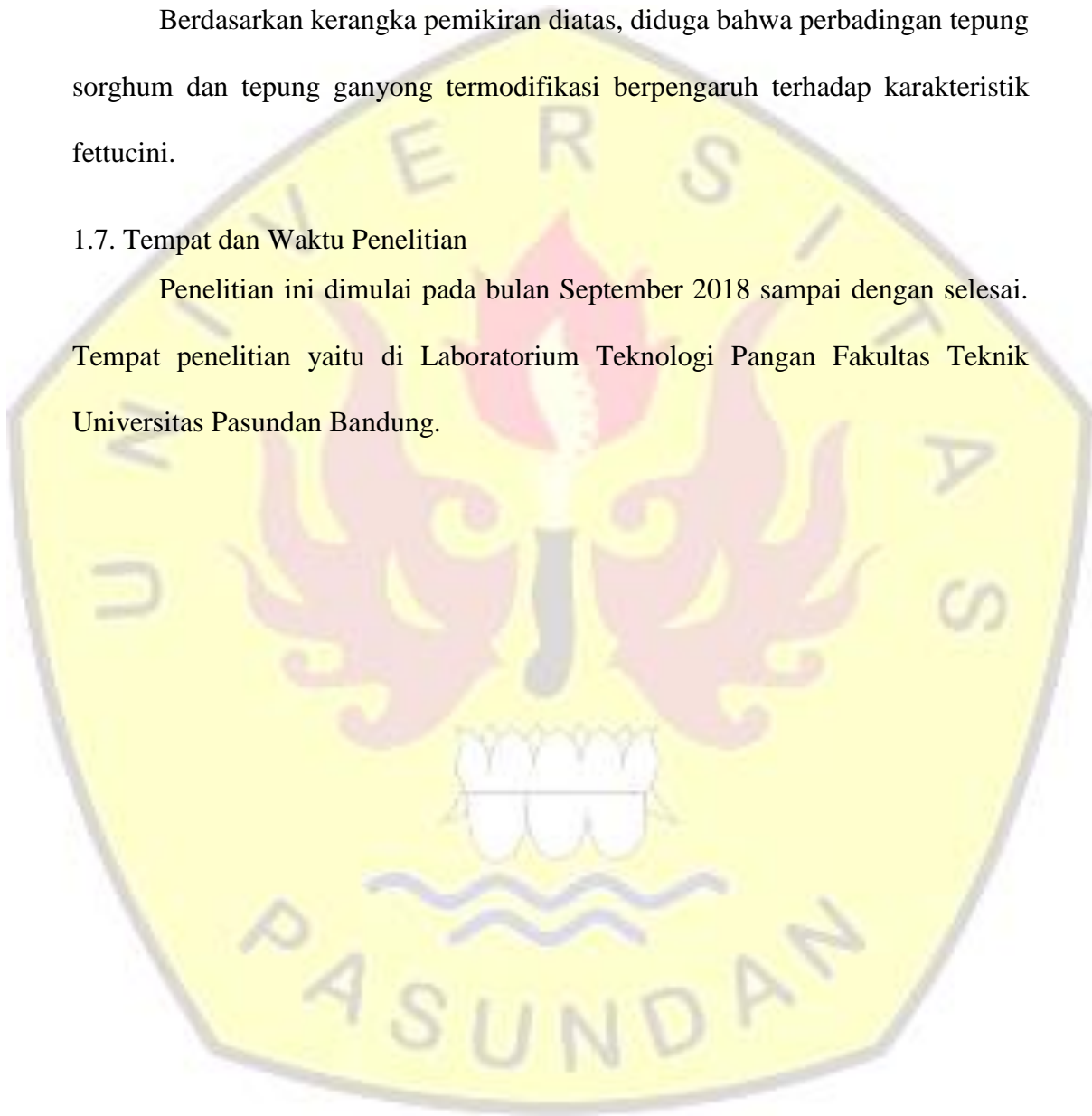
yang dihasilkan BAL akan memperbaiki flavor serta mempertahankan warna tepung menjadi lebih baik sehingga memperbaiki sensori produk (Salim,2011).

#### 1.6. Hipotesa Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, diduga bahwa perbandingan tepung sorghum dan tepung ganyong termodifikasi berpengaruh terhadap karakteristik fettucini.

#### 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan September 2018 sampai dengan selesai. Tempat penelitian yaitu di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.





## DAFTAR PUSTAKA

- Amalina, N. R. 2017. **Penambahan Tepung Ubi Jalar Ungu pada Pembuatan Pasta Lasagna** [Tugas Akhir]. Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan.
- Aerastini, 1989. **Manfaat Pati Ganyong**. Yogyakarta. Kanisius.
- Almatsier, Sunita. 2011. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Awika JM, Rooney LW. 2004. *Phytochemicals from sorghum and their impact on human health Phytochemistry J 65*. 1199-1221.
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. (2004). <http://litbang.pertanian.go.id>. Akses 25 Agustus 2018.
- Budiyati, R. 2010. **Formulasi Tepung Komposit Berbasis Pati Ganyong Termodifikasi HMT dan Tepung Kacang Tunggak Pada Pembuatan Mie Kering** [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Damayanti, N. 2002. **Karakterisasi Sifat Fisiokimia Tepung dan Pati Ganyong (*Canna edulis Ker*) Varietas Lokal** [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Budidaya Aneka Kacang dan Umbi. 2013. **Prospek Pengembangan Aneka Kacang dan Umbi**. Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1995. **Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia**. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Flach, M dan F. Rumawas. 1996. *Plant Resources of South East Asia*. Backhuys Publisher. London. P. 63-65.



- Gasperz, V., (1995), **Metoda Rancangan Percobaan**, Edisi Kedua, Penerbit CV. Armico, Bandung.
- Hakiim, A. dan Sitihapsari, 2011. **Modifikasi Fisik-Kimia Tepung Sorghum berdasarkan Karakteristik sifat Fisiokimia sebagai substituen tepung gandum**. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hoeman, S. 2007. **Peluang dan Potensi Pengembangan Sorgum Manis**. Makalah pada *workshop* “Peluang dan Tantangan Sorgum Manis sebagai Bahan Baku Bioetanol”. Dirjen Perkebunan. Departemen Pertanian: Jakarta.
- Kamal, N. 2010. **Pengaruh Bahan Aditif CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa**. Jurnal Teknologi Vol. 1, Edisi 17.
- Kay. 1973. *Root Crops. The Tropical Product Institute Foreign and Commonwealth Office*. England.
- Koswara, S. 2013. **Teknologi Pengolahan Umbi-umbian Bagian 4: Pengolahan Umbi Ganyong**. [Modul]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kill, R. dan K. Turnbull. 2008. *Pasta and Semolina Technology*. Chichester: Wiley Publishing.
- Krisnayudha. 2007. **Mempelajari Potensi Garut dan Ganyong Untuk Mendukung Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat** [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Leder I. 2004. *Sorghum and Millets. Cultivated Plants, Primarily as Food Sources, Encyclopedia of Life Support System*. Developed under Auspices of the UNESCO. USA: Eolss Publisher.
- Lingga, P. 1986. **Bertanam Ubi-ubian**. PT Penebar Swadaya.
- Muchtadi, T. R., Hariyadi, P., Ahza, A. B., (1988), **Teknologi Ekstruksi**, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mudjisihono, R. dan D. S. Damardjati. 1987. **Prospek Kegunaan Sorgum Sebagai Sumber Pangan dan Pakan**. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian VI(I): 1-5.
- Mudjisihono, R. dan H. S. Suprpto, 1987. **Budidaya dan Pengolahan Sorgum**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nisa, 2016. **Optimasi Lama Fermentasi Substrat Padat Singkong Pada Pembuatan *Modified Cassava Flour* (MOCAF) Menggunakan *Lactobacillus plantarum*** [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Nur Ilmi, Faiza. **Produksi Pati Ganyong (*Canna edulis Ker*) Resisten Tipe IV Melalui Modifikasi Asetilasi** [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

- Pangesthi, L. T. 2009. **Pemanfaatan Pati Ganyong (*Canna edulis Ker*) pada Pembuatan Mie Segar Sebagai Upaya Penganekaragaman Pangan Non Beras.** J. Media Pendidikan, Gizi dan Kuliner. Vol. 1 No.1
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 . **Persyaratan Kualitas Air Minum, Pasal I.**
- Roisah. 2009. **Produksi dan Karakterisasi Sohun dari Pati Ganyong (*Canna edulis Ker*)** [Skripsi]. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rooney, L. W, Serna S. (2000). **Handbook Of Cereal Science Technology.** Marcel Dekker. New York
- Salim, E. 2011. **Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf.** Yogyakarta: Andi Offset.
- Silvira. 2015. **Karakterisasi Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lemk.*) Hasil Fermentasi oleh *Lactobacillus Plantarum*** [Skripsi]. Jember: Universitas Jember
- Sobowale, A. O, T. O. Olurin and O. B. Oyewole. 2007. **Effect of Lactic acid Bacteria Starter Culture Fermentation of Cassava on Chemical and Sensory Characteristics of Fufu Flour.** African Journal of Biotechnology. Vol. 6 No. 16. Pp. 1954-1958.
- Suarni (2004). **Pemanfaatan Tepung Sorghum Untuk Produk Olahan.** Jurnal Litbang Pertanian 23 (4): 145-151
- Taylor, S. J. dan Bodgam, R. C. 2006. **Introduction to Qualitative Research Methods.** John Willey and Sons. New York.
- Widowati, Rahmawati dan Wiwit. 2010. **Proses Pembuatan dan Karakterisasi Nasi Sorgum Instan.** Prosiding Pekan Serealia Nasional. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widyastuti dan Eva. 1999. **Karakter Bakteri Asam Laktat *Enterococcus sp.* yang diisolasi dari Saluran Pencernaan Ternak.** Bogor: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jurnal Mikrobiologi Indonesia Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi. Vol: 4 No.2: 50-53.
- Winarno, F.G., (1997), **Kimia Pangan dan Gizi,** PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wood, J. B., Brian, 1985, **Microbiology of Fermented Foods,** second volume, Elsevier Applied Science Publisher, London and New York.
- Wulandari, U. M. 2017. **Pengaruh Perbandingan Tepung Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas L.*) Termodifikasi dengan Tepung Durum Terhadap Karakteristik Fettucini** [Tugas Akhir]. Bandung: Universitas Pasundan.

Yuliana, N., S. Nurdjanah, dan M. Margareta. 2013. **The Effect of a Mixed Starter Culture of Lactic Acid Bacteria of the Characteristic of Pickled Orange-Fleshed Sweet Potato (*Ipomea batatas L.*)**. Microbiology Indonesia.



