

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN JENIS PERENDAMAN
TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG KACANG LUPIN (*Lupinus
angustifolius*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Nadya Athira Chairunnisa

14.302.0318



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PASUNDAN

BANDUNG

2019

**PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN JENIS PERENDAMAN
TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG KACANG LUPIN (*Lupinus
angustifolius*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Nadya Athira Chairunnisa
14.302.0318

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Sumartini, Ir., MP

Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno, M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**“PENGARUH SUHU PENGERINGAN DAN JENIS PERENDAMAN
TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG KACANG LUPIN (*Lupinus
angustifolius*)”**

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir

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



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	
Error! Bookmark not defined.	
DAFTAR GAMBAR.....	
Error! Bookmark not defined.	
DAFTAR LAMPIRAN.....	
Error! Bookmark not defined.	
ABSTRAK.....	ix
I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Identifikasi Masalah.....	5
1. 3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	6
1. 4 Manfaat Penelitian.....	6
1. 5 Kerangka Pemikiran.....	6
1. 6 Hipotesis Penelitian.....	10
1. 7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
II TINJAUAN PUSTAKA.....	
Error! Bookmark not defined.	
2. 1. Kacang Lupin (<i>Lupinus angustifolius</i>) ..	Error! Bookmark not defined.
2. 2. Tepung	Error! Bookmark not defined.
2. 3. n-Heksana.....	Error! Bookmark not defined.
2. 4. Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.).	Error! Bookmark not defined.
2. 5. Pengeringan.....	Error! Bookmark not defined.
III METODOLOGI PENELITIAN.....	
Error! Bookmark not defined.	
3. 1. Bahan dan Alat	Error! Bookmark not defined.
3. 1. 1. Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

3. 1. 2 Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3. 2. Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3. 2. 1. Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3. 2. 2. Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
3. 2. 3. Rancangan Perlakuan.....	Error! Bookmark not defined.
3. 2. 4. Rancangan Percobaan.....	Error! Bookmark not defined.
3. 2. 5. Rancangan Analisis.....	Error! Bookmark not defined.



3. 2. 6. Rancangan Respon	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
3.3.4. Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
IV PEMBAHASAN.....	
Error! Bookmark not defined.	
4.1. Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Analisis Kimia.....	Error! Bookmark not defined.
4. 2. Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
4. 2. 1. Respon Kimia.....	Error! Bookmark not defined.
4. 2. 2. Respon Fisik.....	Error! Bookmark not defined.
4. 2. 3. Respon Organoleptik.....	Error! Bookmark not defined.
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	
Error! Bookmark not defined.	
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5. 2. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	12
LAMPIRAN.....	84

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini mempelajari pengaruh suhu pengeringan dan jenis perendaman yang bervariasi terhadap karakteristik tepung kacang lupin (*Lupinus angustifolius*). Manfaat penelitian ini adalah menghasilkan tepung kacang lupin yang tinggi protein dengan kandungan lemak dan gula reduksi yang rendah.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan faktorial 3 x 3 dalam rancangan petak terbagi (RPT) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Faktornya meliputi: Anak petak yaitu jenis perendaman (B) dalam tiga taraf yaitu b_1 (kontrol), b_2 (perendaman dengan ekstrak daun jambu), dan b_3 (perendaman dengan n-heksana) serta petak utama yaitu suhu pengeringan (A) yang terdiri dari 3 taraf yaitu a_1 (50°C), a_2 (60°C), dan a_3 (70°C). Respon pada penelitian ini adalah respon kimia, fisik, dan organoleptik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar gula reduksi, kadar protein, *swelling power*, *water holding capacity*, warna tepung, warna *cookies* kacang lupin, dan aroma *cookies* kacang lupin. Jenis perendaman berpengaruh terhadap kadar air, kadar gula reduksi, kadar protein, *solubility*, *swelling power*, *water holding capacity*, warna tepung, warna tepung kacang lupin secara organoleptik, warna *cookies* kacang lupin, tekstur *cookies*, dan rasa *cookies* kacang lupin. Interaksi antara suhu pengeringan dan jenis perendaman berpengaruh terhadap kadar gula reduksi, kadar protein, *solubility*, *water holding capacity*, warna tepung, warna *cookies*, aroma *cookies*, tekstur *cookies*, dan rasa *cookies* kacang lupin.

Kata Kunci: Kacang lupin, tepung, perendaman, pengeringan, karakteristik tepung.

ABSTRACT

*The purpose of this study was to find out and study the effects of drying temperature and the type of immersion that effect the characteristics of lupine bean flour (*Lupinus angustifolius*). The benefit of this research is to produce lupine bean flour which is high in protein but low in fat and reducing sugars.*

This study used a factorial 3 x 3 trial design in divided plot design (RPT) with replications 3 times. The factors included: subplot is type of immersion (B) consists in three levels, namely b_1 (control), b_2 (immersion with guava's leaf's extract), and b_3 (soaking with n-hexane) and the main plot is the drying temperature (A) which consists of 3 levels namely a_1 (50 ° C), a_2 (60 ° C), and a_3 (70 ° C) . The response in this study was chemical, physical, and organoleptic responses.

The results showed that the drying temperature significantly affected the water content, reducing sugar content, protein content, swelling power, water holding capacity, flour color, the color of lupine bean cookies, and the aroma of lupine bean cookies. The type of immersion affects water content, reducing sugar content, protein content, solubility, swelling power, water holding capacity, flour color, organoleptic color of lupine bean flour, color of lupine bean cookies, texture of cookies, and lupine bean cookies. The interaction between the drying temperature and the type of immersion has an effect on reducing sugar levels, protein content, solubility, water holding capacity, flour color, color of cookies, aroma of cookies, texture of cookies, and taste of lupine bean cookies.

Keywords: *Lupine bean, flour, soaking, drying, flour characteristics.*

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; dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Tepung merupakan salah satu bahan pangan yang merupakan hasil dari proses penggilingan atau penepungan, yang kemudian dilakukan proses pengayakan sehingga menghasilkan ukuran produk yang seragam. Tepung memiliki kenampakan bubuk atau serbuk, yang memiliki kadar air rendah yang akan berpengaruh terhadap keawetan tepung. Sifat fisik dan kimia tepung dipengaruhi oleh bahan baku asal tepung tersebut dibuat, serta bergantung pada proses pengolahan yang dilakukan.

Teknologi tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang ingin serba praktis (Ditjen PPHP, 2012).

Tepung sendiri banyak digunakan oleh masyarakat karena mudah untuk dilakukan proses pengolahan. Hal ini dikarenakan bentuk tepung yang berupa serbuk, sehingga memiliki luas permukaan yang besar dan mudah dilakukan fortifikasi. Pembuatan tepung membutuhkan air relatif sedikit dan ramah lingkungan dibandingkan dengan pembuatan pati (Astawan, 2004).

Keuntungan mengolah bahan baku pangan menjadi bentuk tepung, yaitu daya simpan lebih lama, menghemat ruang simpan dan mempermudah transportasi

meningkatkan nilai guna karena bentuk tepung mudah diolah menjadi berbagai jenis produk makanan dan dapat diformulasi menjadi tepung komposit, dalam upaya untuk meningkatkan nilai gizi produk olahan (Suhardi, 2006).

Salah satu jenis tepung yang umum banyak digunakan di masyarakat adalah tepung terigu. Menurut Matz (1972) dalam Sartika (2013), tepung terigu merupakan tepung yang diperoleh dari biji gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling. Banyaknya penggunaan tepung terigu disebabkan karena keistimewaan tepung terigu yang tidak dimiliki oleh banyak tepung lainnya, yaitu adanya kandungan protein gliadin, glutenin, dan prolamin yang akan membentuk struktur elastis jika tepung dibasahi dengan air dan membentuk gluten. Gluten ini yang memiliki peranan dalam menentukan kekenyalan beberapa produk pangan, seperti roti atau mie, serta membantu adonan tidak mudah hancur pada proses pemanasan dan pencetakan.

Berdasarkan data dari Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO, 2013), konsumsi terigu Indonesia meningkat sangat signifikan dari 9,9 kg per kapita pada tahun 2002, menjadi 17,11 kg per kapita pada 2007 atau sekitar 12% dari konsumsi pangan Indonesia dan pada tahun 2009 mencapai 17,9 kg per kapita. Hal ini menyebabkan impor gandum juga terus mengalami peningkatan, di mana pada tahun 2003 hanya sekitar 3,736 ton, pada tahun 2005 mencapai 4,5 juta ton, kemudian mengalami peningkatan mencapai 4.770.000 ton (US\$ 697.524.000) pada tahun 2007 dan pada tahun 2010 mencapai level 5 juta ton (Asmawan *et al*, 2014).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2011), konsumsi tepung terigu di Indonesia pada tahun 2010 sebanyak 4,3 juta ton, sedangkan pada tahun 2011

meningkat menjadi 4,6 juta ton. Selain itu juga didukung dengan adanya data BPS tentang peningkatan volume impor tepung terigu. Tahun 2010, Indonesia mengimpor beras sebanyak 4,8 juta ton dan pada tahun 2011 angka tersebut meningkat menjadi 5,2 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2011).

Berdasarkan data Asosiasi Tepung Terigu Indonesia (APTINDO) volume impor gandum Indonesia pada 2017 meningkat sekitar 9% menjadi 11,48 juta ton dari tahun sebelumnya. Demikian pula nilainya meningkat 9,9% menjadi US\$ 2,65 miliar dari sebelumnya. Impor gandum terbesar berasal dari Australia, yakni mencapai 4,23 juta ton atau sekitar 37% dari total impor. Terbesar kedua dari Ukraina seberat 1,98 juta ton atau sekitar 17% dan ketiga dari Kanada mencapai 14,7% dari total impor (Databoks, 2018).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi konsumsi tepung terigu antara lain dengan memanfaatkan jenis legume, umbi, maupun kacang-kacangan lain yang memiliki kandungan gizi yang mendekati atau bahkan lebih baik dari kandungan gizi tepung terigu. Beberapa produk tepung yang sudah banyak dipasarkan antara lain tepung kacang-kacangan dan tepung umbi-umbian.

Tepung kacang-kacangan merupakan tepung yang dihasilkan dari kacang yang telah dikeringkan, digiling, lalu diayak dengan menggunakan mesh yang berkisar antara 80-100 mesh. Salah satu contoh tepung kacang meliputi tepung kacang kedelai, tepung kacang hijau, dan tepung kacang tanah. Selain dari tepung-tepung kacang tersebut, masih banyak jenis kacang yang memiliki potensi untuk dijadikan tepung, salah satunya adalah kacang lupin Australia (*Lupinus angustifolius*).

Menurut *Department of Agriculture and Food Government of Australia* (2008), kacang lupin memiliki kandungan protein yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kacang kedelai dan kacang koro pedang. Kacang lupin memiliki protein sebesar 41%, lemak 7,9%, dan karbohidrat sebesar 7,2%. Kadar lemak dan karbohidrat kacang lupin jauh lebih rendah dibandingkan dengan kacang kedelai.

Kacang lupin terutama memiliki kandungan gula reduksi yang cukup besar. Kandungan gula reduksi yang besar memungkinkan produk mudah mengalami pencoklatan pada saat proses pengolahan. Selain itu, kandungan lemak yang ada dalam kacang lupin walaupun dalam jumlah sedikit dapat memungkinkan terjadinya ketengikan dan tepung yang cepat menggumpal, sehingga untuk menghasilkan kualitas tepung yang baik, sebagian kandungannya perlu dikurangi lagi. Pengurangan kadar lemak dilakukan dengan menggunakan n-heksana, dan pengurangan kadar gula reduksi menggunakan ekstrak daun jambu biji.

Proses pengurangan kandungan lemak dalam kacang lupin dapat dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut non-polar jenis heksana. Pelarut non-polar ini akan memisahkan lemak yang terdapat dalam kacang lupin sehingga dihasilkan tepung kacang yang optimal. Pengurangan kadar gula reduksi dalam kacang lupin dilakukan dengan cara melakukan perendaman kacang dengan air yang sudah ditambahkan ekstrak daun jambu. Hal ini diperkuat dengan teori bahwa pada daun jambu terdapat senyawa tanin yang dapat menghambat metabolisme karbohidrat sehingga dapat menurunkan kadar karbohidrat dalam bahan pangan (Setiawan, 2018).

Tahapan penting dalam proses penepungan adalah pengeringan bahan baku hingga kadar air tertentu. Proses pengeringan ini dilakukan untuk memudahkan proses penggilingan atau penghancuran dan proses pengayakan. Pengeringan adalah suatu metoda untuk mengeluarkan atau menghilangkan air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air bahan tersebut dikurangi sampai suatu batas tertentu agar mikroorganisme tidak dapat tumbuh lagi di dalamnya (Buckle *et al*, 1987).

Menurut Winarno (1981) dalam Amalia (2007), metoda pengeringan pada umumnya menggunakan panas, sehingga mempunyai beberapa kerugian yaitu karena sifat asal dari bahan yang dikeringkan dapat berubah seperti perubahan fisik (warna dan bentuk), sifat kimia dan kandungan zat gizi sehingga mutu menjadi menurun, oleh karena itu harus dicari interaksi dalam menetapkan suhu dan waktu yang optimum agar didapat mutu bahan yang baik.

Proses pembuatan tepung kacang lupin yang optimal diperlukan penyesuaian suhu pengeringan serta komposisi kimia produk, dalam hal ini lemak dan gula reduksi, yang berperan penting dalam kenampakan dan kualitas produk akhir. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan jenis perendaman terhadap karakteristik tepung kacang lupin.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang dikemukakan adalah sebagai berikut.

1. Apakah jenis perendaman berpengaruh terhadap karakteristik tepung kacang lupin?

2. Apakah suhu pengeringan yang bervariasi berpengaruh terhadap karakteristik tepung kacang lupin?
3. Apakah ada interaksi antara jenis perendaman dan suhu pengeringan terhadap karakteristik tepung kacang lupin?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk melakukan kajian mengenai pengaruh suhu pengeringan dan jenis perendaman terhadap karakteristik tepung kacang lupin.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan jenis perendaman yang bervariasi terhadap karakteristik tepung kacang lupin.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Salah satu bentuk diversifikasi pangan yang dapat mensubstitusi kebutuhan masyarakat akan konsumsi tepung terigu.
2. Menghasilkan tepung dengan kandungan protein yang tinggi namun rendah lemak dan rendah gula reduksi.
3. Meningkatkan daya guna kacang lupin dan mengurangi penggunaan terigu.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Tambunan *et al* (2017), suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam proses pengeringan bahan. Perbedaan suhu pengeringan akan memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap mutu produk olahan bahan pangan. Suhu yang terlalu tinggi akan dapat menyebabkan kerusakan pada produk

pangan, baik dari segi nilai gizi juga penampakan. Kondisi pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak bahan.

Menurut Susanti *et al* (2014), lama blansing dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air tepung kecambah kacang hijau. Penelitian dilakukan dengan dua faktor, yaitu faktor lama blansing (B) dengan tiga taraf yaitu 0 menit (b1), 2,5 menit (b2), dan 5 menit (b3), serta faktor suhu pengeringan (T) dengan tiga taraf yaitu 50°C (t1), 60°C (t2), dan 70°C (t3). Kadar air pada kombinasi faktor B1T1 sebesar 7,94%, kadar air pada kombinasi faktor b1t2 sebesar 8,93%, kadar air pada kombinasi faktor b1t3 sebesar 7,90%, kadar air pada kombinasi faktor b2t1 sebesar 8,75%, pada kombinasi faktor b2t2 sebesar 9,09%, pada kombinasi faktor b2t3 sebesar 9,44%, pada kombinasi faktor b3t1 sebesar 9,19%, pada kombinasi faktor b3t2 sebesar 8,38%, dan pada kombinasi faktor b3t3 sebesar 8,92%.

Menurut Famurewa dan Raji (2011), tingkat penerimaan organoleptik konsumen terhadap tepung kedelai berbeda-beda tergantung metode dan suhu pengeringan. Tepung kacang kedelai yang direbus dan dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 13 jam memiliki tingkat penerimaan 58%. Suhu pengeringan 60°C selama 13 jam memiliki kadar protein, kadar abu, kadar lemak, kadar serat, dan kadar karbohidrat berturut-turut sebesar 40,544%, 8,496%, 18,787%, 7,631%, dan 24,842%.

Menurut Arifin (2003), perlakuan suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap rasio rehidrasi, kadar air, warna, dan organoleptik tepung kacang hijau instan. Perlakuan interaksi antara suhu pengeringan dan lama pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dengan hasil terbaik pada suhu

pengeringan 70°C dan lama pengeringan 17 jam yang menghasilkan kadar air terkecil. Kombinasi perlakuan yang terbaik berdasarkan uji kesukaan terhadap rasa adalah tepung kacang hijau dengan suhu pengeringan 65°C dan lama pengeringan 15 jam yang memiliki rasio rehidrasi 6,41, kadar air 7,65%, dan kecerahan warna 63,60%.

Menurut Correia *et al* (2009), suhu pengeringan berpengaruh terhadap jumlah kehilangan kadar air dalam *chestnut*. *Chestnut* varietas Longal memiliki kadar air awal 48,2% dan *chestnut* varietas Martainha memiliki kadar air awal 47,9%. *Chestnut* varietas Longal yang dikeringkan pada suhu 40°C kehilangan kadar air sebesar 84,2%, pada suhu 50°C kehilangan kadar air 86,3%, pada suhu 60°C kehilangan kadar air sebesar 86,9%, pada suhu 70°C kehilangan kadar air sebesar 88,8%. *Chestnut* varietas Martainha yang dikeringkan pada suhu 40°C kehilangan kadar air sebesar 81,6%, pada suhu 50°C kehilangan kadar air sebesar 82,9%, pada suhu 60°C kehilangan kadar air sebesar 83,5%, dan pada suhu 70°C kehilangan kadar air sebesar 86,6%. *Chestnut* varietas Longal mengandung pati sebesar 46,8% dan varietas Martainha mengandung pati sebesar 48,6%. Penggunaan suhu pengeringan yang berbeda akan mempengaruhi kandungan pati *chestnut*. Varietas Longal yang dikeringkan pada suhu 40°C memiliki pati sebesar 42,2%, pada suhu 50°C memiliki pati sebesar 34,7%, pada suhu 60°C memiliki pati sebesar 32,3%, dan pada suhu 70°C memiliki pati sebesar 36,2%. Varietas Martainha yang dikeringkan pada suhu 40°C memiliki kadar pati sebesar 44,1%, pada suhu 50°C memiliki kadar pati sebesar 33,4%, pada suhu 60°C memiliki kadar pati sebesar 31,7% dan pada suhu 70°C sebesar 35,3%. Presentase pati rusak pada tepung *chestnut* varietas Longal dan Martainha yang dikeringkan pada suhu

60°C lebih rendah dibandingkan dengan suhu lain, dan presentase pati rusak tertinggi diperoleh pada suhu pengeringan 40°C.

Menurut Manuhara *et al* (2016), suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air dan kelarutan dari tepung sorgum tanpa modifikasi. Pengeringan pada suhu 40°C menghasilkan kadar air sebesar 10,38%, pengeringan pada suhu 50°C menghasilkan kadar air sebesar 9,06% dan pengeringan pada suhu 60°C menghasilkan kadar air sebesar 8,14%. Suhu pengeringan juga berpengaruh terhadap tepung sorgum termodifikasi, dimana pengeringan pada suhu 40°C memiliki kadar air 9,73%, pengeringan pada suhu 50°C memiliki kadar air sebesar 8,66% dan pengeringan pada suhu 60°C memiliki kadar air sebesar 8,11%. Kelarutan tepung sorgum tanpa modifikasi yang dikeringkan pada suhu 40°C sebesar 2,74%, pada suhu pengeringan 50°C sebesar 2,53%, dan pada suhu pengeringan 60°C sebesar 1,92. Kelarutan tepung sorgum termodifikasi yang dikeringkan pada suhu 40°C sebesar 4,45%, pada suhu 50°C sebesar 3,87%, dan pada suhu 60°C sebesar 2,14%.

Menurut Mustakas (1971), proses pengurangan kadar lemak menggunakan n-heksana berpengaruh terhadap komposisi kimia dari kacang kedelai. Kacang kedelai yang mengalami proses *defatting* memiliki kandungan protein kasar sebesar 50,5%, kadar lemak sebesar 1,5%, kadar serat 3,2%, kadar abu 5,8%, dan total karbohidrat sebesar 34,2%. Kacang kedelai kontrol atau yang tidak mengalami proses *defatting* memiliki kandungan protein kasar sebesar 41,0%, kadar lemak sebesar 20,5%, kadar kadar serat 2,8%, kadar abu 5,3%, dan total karbohidrat sebesar 25,2%.

Menurut Siulapwa dan Mwambungu (2014), kacang kedelai yang diekstraksi dengan pelarut n-heksana memiliki kadar air sebesar 6,7%, kadar abu 6,0%, kadar lemak 2,7%, kadar serat 4,5%, kadar protein 48,9%, dan energi total 2241 Kcal/kg. Kadar air dan kadar protein kacang kedelai hasil ekstraksi lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai mentah dan kedelai yang dilakukan proses ekstraksi, sedangkan kadar lemak dan kadar serat kacang kedelai hasil ekstraksi pelarut lebih rendah dibandingkan kedelai mentah dan kedelai yang diekstraksi.

Menurut Zaker *et al* (2012), tepung kedelai rendah lemak (*defatted soy flour*) memiliki kadar air 8,64%, kadar protein 62,73%, kadar lemak 0,79%, total abu 6,43%, dan total karbohidrat 21,18%.

Menurut Setiawan (2018), lama perendaman dan konsentrasi ekstrak daun jambu biji berpengaruh terhadap karakteristik beras merah. Konsentrasi ekstrak daun jambu biji berpengaruh terhadap kadar glukosa, nilai kecerahan, intensitas warna merah, intensitas warna kuning, dan rasa nasi merah. Lama perendaman berpengaruh terhadap kadar glukosa dan rasa nasi merah. Interaksi antara konsentrasi ekstrak daun jambu biji dan lama perendaman terhadap beras merah berpengaruh terhadap kadar glukosa pada nasi merah. Perlakuan a_1b_1 (ekstrak daun jambu biji 7% dengan lama perendaman 60 menit) merupakan perlakuan terpilih dari keseluruhan respon yang memiliki kadar pati 30,788%, kadar glukosa 2,685%, kadar protein 4,506%, kadar lemak 1,5%, kadar tanin 1,56%, kadar air 56%, dan kalori sebesar 183,092 kkal/100 gram.

1.6 Hipotesis Penelitian

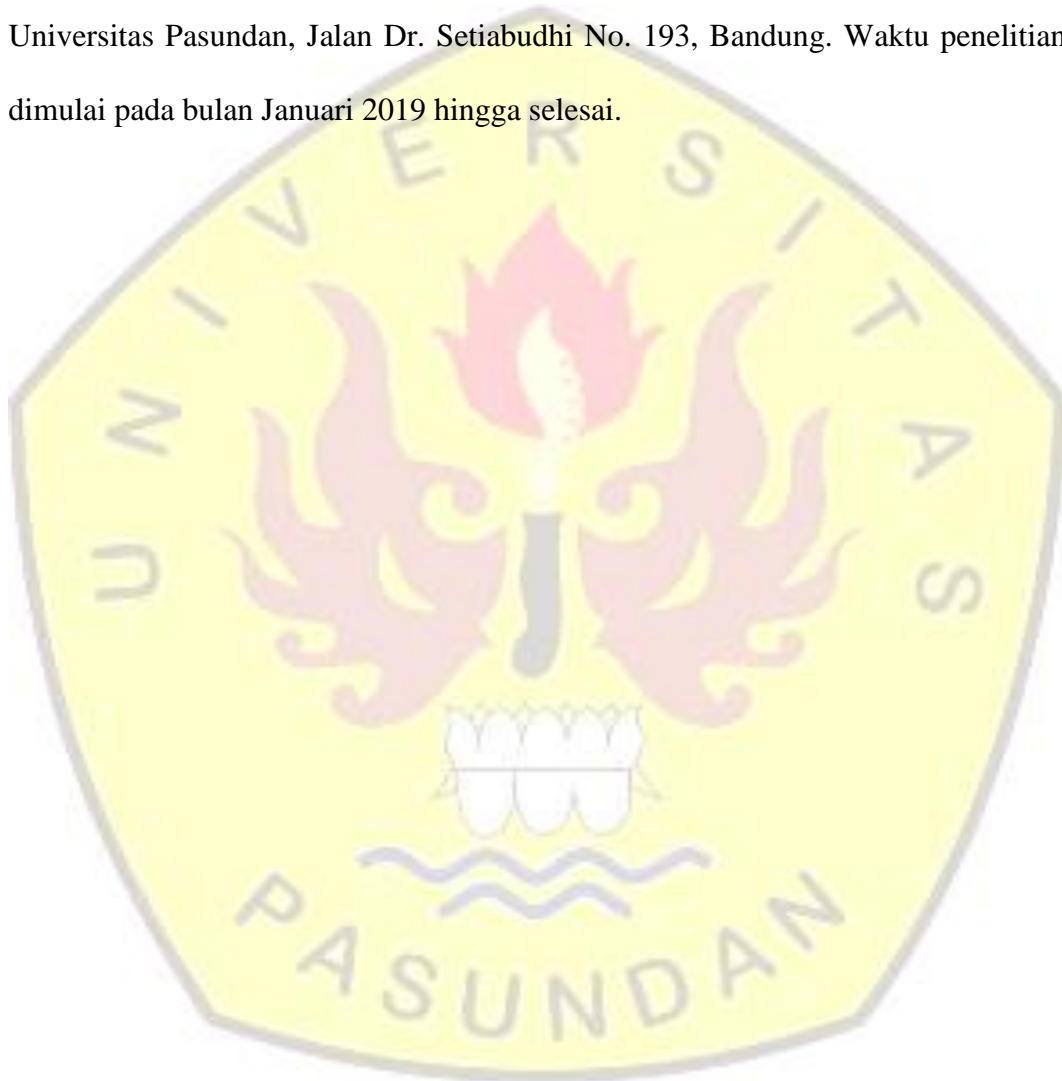
Berdasarkan pemaparan kerangka pemikiran di atas, maka diduga:

1. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik tepung kacang lupin.

2. Jenis perendaman berpengaruh terhadap karakteristik tepung kacang lupin.
3. Interaksi suhu pengeringan dan jenis perendaman berpengaruh terhadap karakteristik tepung kacang lupin.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung. Waktu penelitian dimulai pada bulan Januari 2019 hingga selesai.



DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K.O., Olu-Owolabi, B.I., Olayinka, O.O., Lawal, O.S. (2005). *Effect of Heat Moisture Treatment and Annealing on Physicochemical Properties of Red Sorghum Starch*. African Journal of Biotechnol. 4(9): 928-933.
- Afrianti, L. H. (2013). *Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi Revisi*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Agustina, N., Waluyo, S., Warji, & Tamrin. (2013). Pengaruh Suhu Perendaman terhadap Koefisien Difusi dan Sifat Fisik Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.2 No.1* , 35-42.
- Ahadi, M. (2003). *Kandungan Tanin Terkondensasi dan Laju Dekomposisi pada Serasah Daun Rhizospora mucronata lamk pada Ekosistem Tambak Tumpangsari, Purwakarta, Jawa Barat. Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Amalia, R. (2007). *Pengaruh Suhu Pengeringan dan Perbandingan Ubi Jalar (*Ipomea batatas L.*) dengan Tapioka (*Manihot utilissima POHL*) terhadap Karakteristik Candil Kering. Tugas Akhir*. Bandung: Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.
- Andriani, M., Ananditho, B., & Nurhartadi, E. (2013). *Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Fisik dan Sensoris Tepung Tempe Bosok*. Semarang: Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Anton, I. (2011). *Modul Laboratorium Pengeringan*. Semarang: Sultan Ageng Tirtayasa Press.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Analytical Chemists.
- APTINDO. (2013). *Struktur Industri Pengguna Terigu Nasional*. Retrieved Juli 10, 2018, from Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia: <http://www.aptindo.or.id>
- Arifin, S. (2003). *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Kualitas Tepung Kacang Hijau Instan. Karya Ilmiah Tertulis*. Jember: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

- Asmawan, A., Kristiyanto, D., Budiana, D., Zakiah, M. F., Andriyanto, M. R., & Rulyasari, N. (2014). *Analisis Kebijakan Impor Tepung Gandum*. Bogor: IPB.
- Astawan, M. (2004). *Kandungan Serat dan Gizi pada Roti Unggul, Mie, dan Nasi*. Bogor: Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, IPB.
- Atkins, P.W. (1987). *Physical Chemistry*. ELBS: Oxford.
- Azis, Tamzil, K.N., Cindo Ratih, & Fresca, Asima. (2009). *Pengaruh Pelarut Heksana dan Etanol, Volume Pelarut, dan Waktu Ekstraksi terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Kopi*. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol.16, No. 1.
- Badan Pusat Statistik (2011). *Statistik Indonesia*. Retrieved Juli 10, 2018, from Badan Pusat Statistik: <http://www.bps.go.id>
- Bartkiene, E., Starkute, V., Bartkevics, V., Krungleviciute, V., Cizeikiene, D., Zadeike, D., Juodeikiene, G., & Maknickiene, Z. (2016). *Chemical Composition and Nutritional Value of Seeds of Lupinus luteus L., L. angustifolius L., and New Hybrid Lines of L. angustifolius L.* *Zemdirbyste-Agriculture*, Vol. 103 No. 1, p. 107-114.
- Buckle, K., Edwards, R., Fleet, G., & Wooton, M. (1987). *Ilmu Pangan. Terjemahan oleh Hari Purnomo dan Adiono*. Jakarta: UI Press.
- BSNI. (2006). *SNI Tepung Terigu 01-3751-2006*. Diakses: 10 Juli 2018, dari <http://pip2bdiy.com/nspm/SNI.pdf>
- Collado, L., & Corke, H. (1999). *Heat-Moisture Treatment Effects on Sweet Potato Starches Differing in Amylose Content*. *Food Chemistry*, Vol.65 (3), 339-346.
- Correia, P., Leitao, A., & Beirao-da-Costa, M. L. (2009). *The Effect of Drying Temperatures on Morphological and Chemical Properties of Dried Chestnuts Flour*. *Journal of Food Engineering* Vol. 09, 325-332.
- Databoks. (2018). *Databoks Katadata: Statistics & Data Portal*. Diakses 10 Juli 2018, dari Databoks Katadata Website: <http://databoks.katadata.co.id/datapublish/>
- Department of Agriculture and Food Government of Australia. (2017). Diakses: 10 Juli 2018. <https://www.agric.wa.gov.au/lupins/lupin-western-australian-farming> .

- Dianty, A. (2017). *Pengaruh Jenis Pengering dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Tepung Umbi Ganyong (Canna edulis ker.)*. Tugas Akhir. Bandung: Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan.
- Earle, R. (1985). *Satuan Operasi dalam Pengolahan Pangan*. Edisi Pertama. Jakarta: Sastra Hudaya.
- Embaby, H. E.-S. (2010). *Effect of Soaking, Dehulling, and Cooking Methods on Certain Antinutrients and in vitro Protein Digestibility of Bitter and Sweet Lupin Seeds*. *Food Science and Biotechnology*, Vol. 19, No. 4 , 1055-1062.
- Epel. (1993). *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Kualitas Tape Kering dan Ubi Jalar (Ipomea batatas L.)*. Tugas Akhir. Bandung: Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.
- Erfiza, N. M., Moulana, R., Wulandari, D., Satriana, & Supardan, M. D. (2016). *Pengaruh Rasio Biji terhadap Pelarut dan Waktu Ekstraksi terhadap Yield dan Kualitas Minyak Biji Alpukat*. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, Vol. 11, No. 1 , 32-38.
- Famurewa, J. A., & Raji, A. (2011). *Effect of Drying Methods on the Physico-chemical Properties of Soyflour*. *African Journal of Biotechnology* Vol.10 (25) , 5015-5019.
- Gaspersz, V. (1995). *Teknik Analisis dalam Metode Percobaan*. Bandung: Tarsito.
- Gdala, J., & Buraczewska, L. (1996). *Chemical Composition and Carbohydrate Content of Seeds from Several Lupin Species*. *Journal of Animal and Feed Sciences*, Vol. 5, p. 403-146.
- Gunaratne, A., dan Hoover, R. (2002). *Effect of Heat Moisture Treatment on The Structure and Physicochemical Properties of Tuber and Root Starches*. *Carbohydr Polym* 49: 425-437.
- Harborne, J.B. (1984). *Phytochemical Methods*. London.
- Haryanti, P., Setyawati, R., & Wicaksono, R. (2014). *Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Suspensi Pati serta Konsentrasi Butanol terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Tinggi Amilosa dari Tapioka*. *Jurnal Agritech UGM*. Vol. 34, No.3.
- Hector, F. (2004). *Optimal Spray Dryer of Orange Oil*. Brazil: Proceeding of International Drying Symposium.
- Indriani, S. (2006). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.)*. *J.II.Pert.Indon*, 11(1): 13-17.

- Kurniawan, Ari. (2011). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar yang Diberi Beban Glukosa. Skripsi (S1). Universitas Diponegoro.
- Kusumayanti, H., Handayani, N.A., & Santosa, H. (2014). *Swelling Power and Water Solubility of Cassava and Sweet Potatoes Flour*. *Procedia Environmental Sciences*, Vol. 23, p. 164-167.
- Loveless, A. R. (1991). *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Manuhara, G., Amanto, B., & Astuti, T. (2016). *Effect of Drying Temperatures on Physical Characteristics of Sorghum Flour Modified with Lactic Acid*. *International Conference on Food Science and Engineering Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 193.
- Marom, M. Wafil. (2017). *Penggunaan Tepung Kacang Kedelai sebagai Pengganti Tepung Terigu pada Pembuatan Cookies*. Tugas Akhir. Jurusan Tata Boga, Politeknik Negeri Balikpapan.
- Matz, S. A. (1972). *Bakery Technology and Engineering*. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Company.
- Maulida, D., & Zulkarnaen, N. (2010). *Ekstraksi Antioksidan (Likopen) dari Buah Tomat Menggunakan Solvent Campuran, n-Heksana, Aseton, dan Etanol*. Skripsi (S1) Tidak dipublikasikan. Universitas Diponegoro.
- Mawardi, Y., Pramono, Y., & Setiani, B. (2016). *Kadar Air, Tanin, Warna dan Aroma Off-Flavour Minuman Fungsional Daun Sirsak (Annona muricata) dengan Berbagai Konsentrasi Jahe (Zingiber officinale)*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Vol.5 No.3.
- Mueller-Harvey, I, McAllan, AB, Theodorou, MK, Beever, DE. 1986. *Phenolics in Fibrous Crop Residues and Plants and Their Effects on the Digestion and Utilization of Carbohydrates and Proteins in Ruminants*. *FAO Corporate Document Repository*. <http://www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x459E/x5495e07>.
- Mustakas, G.C. (1971). *Full-Fat and Deffated Soy Flours for Human Nutrition*. *Journal of American Oil Chemist' Society*, Vol.48 No.12, p.815-819.
- Nuraeni, L. (2018). *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Tepung Terubuk (Saccharum edule Hasskarl)*. Artikel. Bandung: Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.

- Nurani, S., & Yuwono, S. (2014). *Pemanfaatan Tepung Kimpul (Xanthosoma sagittifolium) sebagai Bahan Baku Cookies (Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Margarin)*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.2 No.2* , 50-58.
- Oktiani, Dwita, Manaf, Syalfinaf; & Suripno. (2012). *Pengujian Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava Linn.) terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Mencit (Mus musculus)*. <http://ejournal.unib.ac.id>.
- Oktaviani, I. (2013). *Pengaruh Suhu Modifikasi Heat Moisture Treatment (HMT) terhadap Sifat Fungsional dan Amilografi Pati Ubi Jalar Putih (Ipomoea batatas L.)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. UNPAD.
- Oliveira, S. G.; Berchielli, T. T.; Reis, R. A.; Vechetini, M. E. and Pedreira, M. S. (2009). *Fermentative Characteristics and Aerobic Stability of Sorghum Silages Containing Different Tannin Levels*. *Animal Feed Science and Technology* 154:1-8.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). *Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan*. *Jurnal Teknosains Pangan Vol.2 No.1*.
- PPHP, D. (2012). *Kebijakan Pengembangan Tepung Lokal (Cassava)* . Jakarta: Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian.
- Prabowo, C. (2017). *Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Tepung Pisang (Musa paradisiaca L.) yang Diolah Menjadi Bubur Bayi*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian UNIKA.
- Prakarsa, A. S. (2016). *Sifat Fisikokimia dan Mikrobiologis Tepung Talas Terfermentasi sebagai Tepung Alternatif*. Skripsi. Semarang: Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.
- Rani, H., Zulfahmi, & Widodo, Y. R. (2013). *Optimasi Proses Pembuatan Bubuk (Tepung) Kedelai*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, Vol. 13, No. 3* , 188-196.
- Rauf, Rusdin. (2015). *Kimia Pangan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Risdianti, D., Mrad, & Putra, M. D. (2016). *Kajian Pengeringan Jahe (Zingiber officinale Rosc) Berdasarkan Perubahan Geometrik dan Warna Menggunakan Metode Image Analysis*. *Jurnal Ilmiah Rekrayasa Pertanian dan Biosistem, Vol.4 No.2* .

- Romadanu, Rachmawati, S.H., & Lestari, S.D. (2014). *Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (Nelumbo nucifera)*. Jurnal Fishtech, Vol.3, No.1.
- Rosida, D.F. (2009). *Penurunan Kadar Asam Amino Lisin dalam Kecap Manis akibat Reaksinya dengan Senyawa Karbonil dalam Reaksi Maillard*. Surabaya: UPN Veteran.
- Safitri, W.D. (2018). *Pengaruh Waktu Pengeringan Oven dan Konsentrasi Asam Laktat terhadap Kualitas Pati Termodifikasi dari Tapioka*. Skripsi (S1). Universitas Diponegoro.
- Sartika, M. (2013). *Kualitas Cracker Daun Pepaya (Carica papaya L.) dengan Substitusi Pati Batang Aren (Arenga pinnata Merr.)*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya.
- Schoeneberger, H., Gross, R., Cremer, D., & Elmadfa, I. (1983). *The Protein Quality of Lupins (Lupinus mutabilis) Alone and in Combination with Other Protein. Plant Foods for Human Nutrition (Formerly Qualita Plantarum) Volume 32*, 133-143.
- Setiawan, A. T. (2018). *Kajian Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium Guajava Linn) dan Lama Perendaman terhadap Karakteristik Nasi Merah Varietas Inpari 24*. Skripsi (S1). Bandung: Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.
- Sipsas, S. (2008). *Australian Sweet Lupin Health Review. Australasian Lupin Processing*, 1-11.
- Sipsas, S., & Valley, I. (2010, September 29). *Australian Sweet Lupin: Health Report*. Retrieved Juli 10, 2018, from Irwin Valley: <http://www.irwinvalley.com.au>
- Siulapwa, N., & Mwambungu, A. (2014). *Nutritional Value of Differently Processed Soybean. International Journal of Reasearch in Agriculture and Food Sciences, Vol. 2, No. 6*.
- Soekarto, S. (1985). *Penilaian Organoleptik untuk Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1989). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suhardi, S., Yuniarti, F., Karijadi, W., Istuti, A., Budijono, J., & Bonimin. (2006). *Pengkajian Inovasi Teknologi Pengolahan Tepung Kasava*. Malang: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.

- Sujarnoko, Tekad Urip P. (2012). *Studi Meta-Analisis Efek Senyawa Metabolit Sekunder Tanin terhadap Kualitas Silase*. Skripsi (S1). Departemen Ilmu Nutrisi Teknologi Pakan, IPB.
- Supriyadi, Dimas. (2012). *Studi Pengaruh Rasio Amilosa-Amilopektin dan Kadar Air terhadap Kerenyahan dan Kekerasan Model Produk Gorengan*. Skripsi (S1). Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Suriani, A.I. (2008). *Mempelajari Pengaruh Pemanasan dan Pendinginan Berulang Terhadap Karakteristik Sifat Fisik dan Fungsional Pati Garut (Marantha arundinacea) Termodifikasi*. Skripsi (S1). Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.
- Susanti, C. M. (2000). *Autokondensat Tanin Sebagai Perekat Kayu Lamina*. Desertasi. Bogor: Program Pasca Sarjana IPB.
- Susanti, K., Taruna, I., & Sutarsi. (2014). *Kajian Sifat Fisik Tepung Kecambah Kacang Hijau Hasil Pengeringan Fluidized Bed Dryer*. *Berkala Ilmiah Teknologi Pertanian*.
- Syafrida, M., Darmanti, S., & Izzati, M. (2018). *Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid, dan Antioksidan Daun dan Umbi Rumput Teki (Cyperus rotundus L.)*. *Bioma* Vol.20 (1), 44-50.
- Takahashi, T., Miuora, M., Mori, K., Kobayashi, S. (2005). *Heat Moisture Treatment of Milled Rice and Properties of the Flour*. *J Cereal Chem*, Vol.82 (2): 228-232.
- Tambunan, Y. B., Ginting, Sentosa, Lubis, Linda M. (2017). *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Bubuk Bumbu Sate Padang*. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, Vol.5 No.2.
- Tandi, E. (2010). *Pengaruh Tanin terhadap Aktivitas Enzim Protease*. Makassar: Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Uauy, R., Egana, J., Cassorla, X., Barrera, G., & Yanez, E. (1992). *Sweet Lupin Protein Quality in Young Men*. *Journal of Nutrition* Volume 122 , 2341-2347.
- Vallous, N. (2002). *Performance of a Double Dryer for Producing Pregelatinized Maize Starches*. *J. Food Eng.* Vol. 51 , 171-183.
- Vieira, F.C., Sarmento, S.B.S. (2008). *Heat Moisture Treatment and Enzymatic Digestibility of Peruvian Carrot, Sweet Potato and Ginger Starches*. *Starch/Starke*, Vol.60: 223-232.

- Widowati, Sri. (2014). *Inovasi Teknologi Pangan Fungsional Berbasis Karbohidrat untuk Diversifikasi Produk Olahan*. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian, Vol. 7, No.1.
- Winarno, F. (1981). *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: Gramedia.
- Winarno, F. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Wirakartakusumah, A. (1992). *Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan*. Bogor: Industri Pertanian Bogor.
- Yuliani, S.L., Udarno, & Hayani, E. (2003). *Kadar Tanin dan Quersetin Tiga Tipe Daun Jambu Biji (Psidium guajava)*. Buletin Tanaman Rempah dan Obat, Vol.14, No.1, p. 17-24.
- Yuniarchisti, Indah S.Y. (2018). *Pengaruh Ketinggian Lokasi Penanamna Kentang (Solanum tuberosum L.) Medians dan Suhu Heat Moisture Treatment (HMT) terhadap Sifat Fisikokimia Pati Termodifikasi*. Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Zaker, M.D., Aleem, T.R., Genitha, & Hashmi, Syed Imran. (2012). *Effects of Deffated Soy Flour Incorporation on Physical, Sensorial, and Nutritional Properties of Biscuits*. *Journal Food Process Technology*, 3:4.