

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG QUINOA (*Chenopodium quinoa*)  
DAN TEPUNG SORGUM (*Sorgum bicolor* L. Moench) TERHADAP  
KARAKTERISTIK *COOKIES GLUTEN FREE***

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana  
Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh:**

**Miranty Ayu Nursabrina**

**14.302.0233**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG QUINOA (*Chenopodium quinoa*)  
DAN TEPUNG SORGUM (*Sorghum bicolor* L. Moench) TERHADAP  
KARAKTERISTIK *COOKIES GLUTEN FREE***

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana  
Program Studi Teknologi Pangan*



**Oleh :**

**Miranty Ayu Nursabrina  
14.302.0233**

**Menyetujui**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP.**

**Dr. Ir. Willy Pranata Widjaja, M.Si.**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG QUINOA (*Chenopodium quinoa*)  
DAN TEPUNG SORGUM (*Sorghum bicolor* L. Moench) TERHADAP  
KARAKTERISTIK *COOKIES GLUTEN FREE***

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana  
Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :**

**Miranty Ayu Nursabrina  
14.302.0233**

**Mengetahui :**

**Koordinator Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan  
Fakultas Teknik  
Universitas Pasundan  
Bandung**

**(Yellianty, S.Si., M.Si.)**

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan tepung quinoa dengan tepung sorgum terhadap karakteristik *cookies gluten free* yang dihasilkan. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai pengaruh pemanfaatan tepung quinoa dalam pembuatan *cookies gluten free*, meningkatkan nilai ekonomis sorgum yang masih kurang pemanfaatannya sebagai bahan pangan yang belum banyak digunakan pada pembuatan produk pangan sebagai salah satu bahan baku pembuatan *cookies gluten free*, Menambah pengetahuan mengenai proses pengolahan *cookies gluten free* tepung quinoa dengan tepung sorgum, dan menambahkan diversifikasi produk olahan pangan serta memenuhi kebutuhan asupan nutrisi.

Rancangan Percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 1 faktor dengan 5 taraf dan ulangan sebanyak lima kali. Faktor dari penelitian ini adalah perbandingan tepung quinoa dan tepung sorgum dengan taraf p1 (3:1), p2 (2:1), p3 (1:1), p4 (1:2), dan p5 (1:3). Respon kimia yang dilakukan adalah kadar air (metode Gravimetri), analisis kadar abu (metode Gravimetri), analisis kadar serat kasar (metode Gravimetri) dan analisis kadar protein (metode kjeldahl). Respon fisik yang dilakukan adalah menguji *hardness cookies* dengan menggunakan *texture analyzer*. Respon organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur (*mouthfeel*) pada *cookies gluten free*.

Pada penelitian utama menggunakan tepung quinoa dengan kadar air sebesar 4,50% serta suhu dan waktu pemanggangan sebesar 175°C selama 10 menit. Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa perbandingan tepung quinoa dengan tepung sorgum berpengaruh terhadap kadar abu, kadar protein, rasa, tekstur, dan *hardness*.

Kata Kunci: *cookies*, tepung quinoa, tepung sorgum.

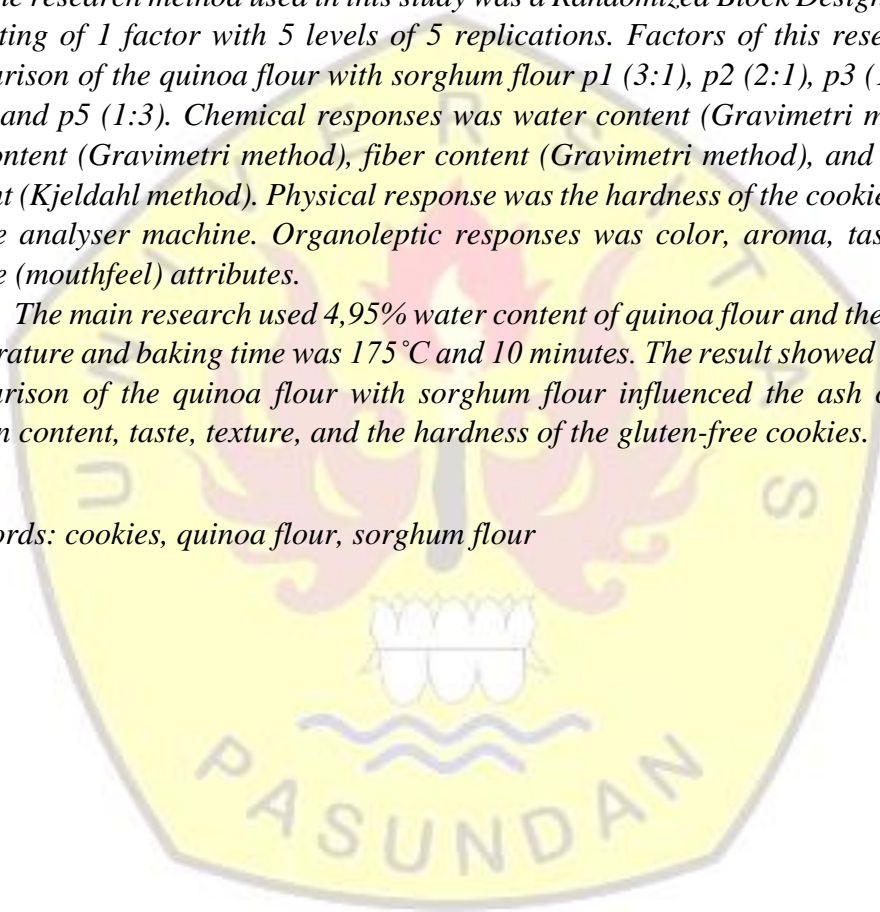
## **ABSTRACT**

*The purpose of this research was to obtain the right comparison of the quinoa flour with sorghum flour in the manufacture of gluten free cookies. The benefits of this study are to provide information and references on the manufacture of gluten-free cookies, increasing the economic value of sorghum as one of the raw material on the manufacture of gluten-free cookies, to provide information about quinoa flour and sorghum flour based gluten-free cookies, and to diversify the processed food products and provide nutritional needs.*

*The research method used in this study was a Randomized Block Design (RBD) consisting of 1 factor with 5 levels of 5 replications. Factors of this research is comparison of the quinoa flour with sorghum flour p1 (3:1), p2 (2:1), p3 (1:1), p4 (1:2), and p5 (1:3). Chemical responses was water content (Gravimetri method), ash content (Gravimetri method), fiber content (Gravimetri method), and protein content (Kjeldahl method). Physical response was the hardness of the cookies using texture analyser machine. Organoleptic responses was color, aroma, taste, and texture (mouthfeel) attributes.*

*The main research used 4,95% water content of quinoa flour and the baking temperature and baking time was 175 °C and 10 minutes. The result showed that the comparison of the quinoa flour with sorghum flour influenced the ash content, protein content, taste, texture, and the hardness of the gluten-free cookies.*

*Keywords: cookies, quinoa flour, sorghum flour*

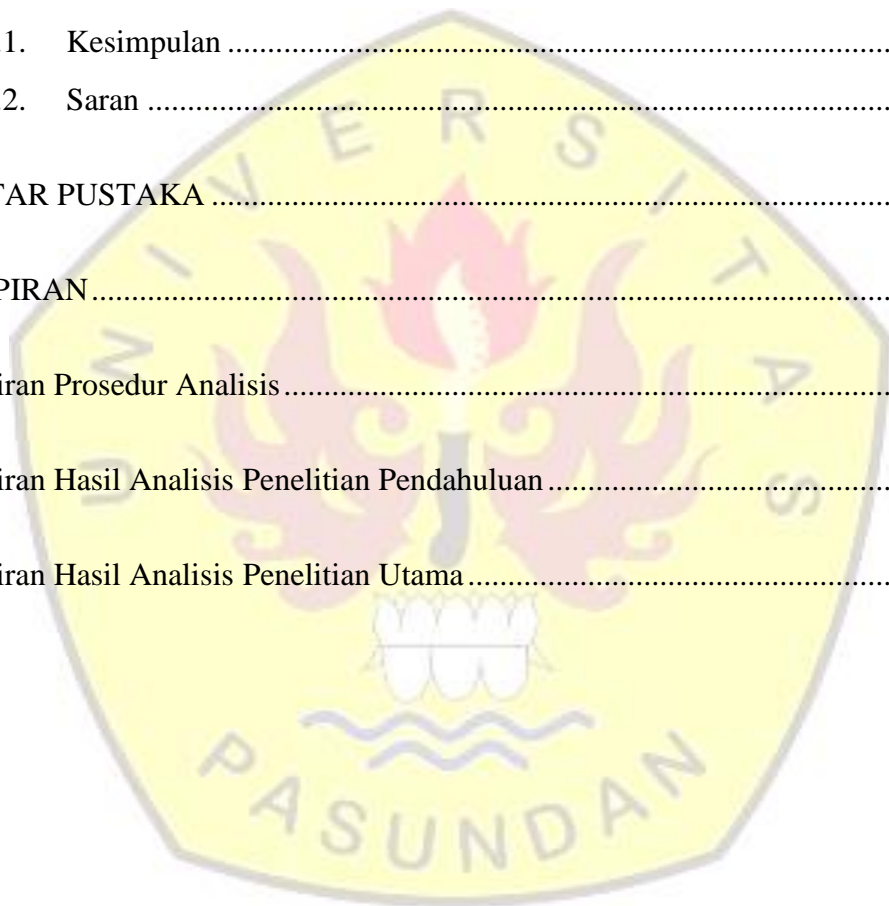


## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| KATA PENGANTAR .....                   | i    |
| DAFTAR ISI.....                        | iii  |
| DAFTAR TABEL.....                      | v    |
| DAFTAR GAMBAR .....                    | x    |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                   | xi   |
| ABSTRAK.....                           | xii  |
| ABSTRACT.....                          | xiii |
| I. PENDAHULUAN.....                    | 1    |
| 1.1. Latar Belakang.....               | 1    |
| 1.2. Identifikasi Masalah.....         | 5    |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian..... | 5    |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....          | 5    |
| 1.5. Kerangka Pemikiran.....           | 6    |
| 1.6. Hipotesis Penelitian.....         | 9    |
| 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....  | 9    |
| II. TINJAUAN PUSTAKA.....              | 10   |
| 2.1. Quinoa.....                       | 10   |
| 2.2. Tepung Quinoa.....                | 15   |
| 2.3. Sorgum.....                       | 17   |
| 2.4. Tepung Sorgum.....                | 19   |
| 2.5. Cookies .....                     | 22   |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 2.6.     | Pemanggangan .....                          | 25 |
| III.     | METODOLOGI PENELITIAN .....                 | 29 |
| 3.1.     | Bahan dan Alat .....                        | 29 |
| 3.2.     | Metode Penelitian .....                     | 30 |
| 3.2.1.   | Rancangan Perlakuan .....                   | 30 |
| 3.2.2.   | Rancangan Percobaan .....                   | 31 |
| 3.2.3.   | Rancangan Analisis .....                    | 32 |
| 3.2.4.   | Rancangan Respon .....                      | 33 |
| 3.3.     | Prosedur Penelitian .....                   | 34 |
| 3.3.1.   | Penelitian Pendahuluan .....                | 34 |
| 3.3.2.   | Penelitian Utama .....                      | 40 |
| IV.      | HASIL DAN PEMBAHASAN .....                  | 43 |
| 4.1.     | Penelitian Pendahuluan .....                | 43 |
| 4.1.1.   | Analisis Kadar Air pada Tepung Quinoa ..... | 43 |
| 4.1.2.   | Respon Organoleptik .....                   | 44 |
| 4.1.2.1. | Warna .....                                 | 45 |
| 4.1.2.2. | Aroma .....                                 | 47 |
| 4.1.2.3. | Rasa .....                                  | 48 |
| 4.1.2.4. | Tekstur .....                               | 50 |
| 4.2.     | Penelitian Utama .....                      | 51 |
| 4.2.1.   | Respon Kimia .....                          | 51 |
| 4.2.1.1. | Analisis Kadar Air .....                    | 51 |
| 4.2.1.2. | Analisis Kadar Serat Kasar .....            | 53 |
| 4.2.1.3. | Analisis Kadar Abu .....                    | 55 |
| 4.2.1.4. | Analisis Kadar Protein .....                | 56 |
| 4.2.2.   | Respon Organoleptik .....                   | 58 |
| 4.2.2.1. | Warna .....                                 | 58 |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 4.2.2.2. | Aroma.....  | 59  |
| 4.2.2.3. | Rasa .....  | 60  |
| 4.2.2.4. | Tekstur.....  | 61  |
| 4.2.3.   | Respon Fisik.....                                   | 63  |
| 4.2.3.1. | Tekstur (Hardness).....                             | 63  |
| V.       | KESIMPULAN DAN SARAN.....                           | 66  |
| 5.1.     | Kesimpulan .....                                    | 66  |
| 5.2.     | Saran .....   | 66  |
|          | DAFTAR PUSTAKA .....                                | 68  |
|          | LAMPIRAN.....                                       | 73  |
|          | Lampiran Prosedur Analisis.....                     | 73  |
|          | Lampiran Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan..... | 82  |
|          | Lampiran Hasil Analisis Penelitian Utama.....       | 138 |





## I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : 1.1. Latar Belakang, 1.2. Identifikasi Masalah, 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian, 1.4. Manfaat Penelitian, 1.5. Kerangka Pemikiran, 1.6. Hipotesis Penelitian, dan 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Produk olahan pangan di Indonesia akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal ini disebabkan oleh perubahan gaya hidup masyarakat yang ingin serba cepat sehingga produksi makanan pun mencari produk yang siap saji namun dapat mencukupi kebutuhan gizi setiap hari. Produk olahan yang banyak digemari masyarakat di Indonesia antara lain: roti, biskuit, mie, dan termasuk *cookies*.

*Cookies* merupakan alternatif makanan selingan yang cukup dikenal dan digemari oleh masyarakat. *Cookies* dikategorikan sebagai makanan ringan karena dapat dikonsumsi setiap waktu (Departemen Perindustrian RI, 1990). *Cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, renyah dan bila dipatahkan penampangnya tampak bertekstur kurang padat (BSN, 2011).

Gluten merupakan campuran antara dua kelompok atau jenis protein gandum, yaitu glutenin dan gliadin. Glutenin memberikan sifat – sifat yang tegar dan gliadin memberikan sifat yang lengket sehingga mampu memerangkap gas yang terbentuk selama proses pengembangan adonan dan membentuk struktur remah produk (Faridah, 2008). Menurut Wulandari (2010) beberapa contoh

makanan yang sebagian besar terbuat dari tepung terigu sehingga mengandung gluten yaitu roti manis, sereal, pasta, kue, dan biskuit.

Namun, tidak semua orang bisa mengonsumsi makanan yang mengandung gluten. Anak penderita autisme tidak bisa mencerna gluten dengan sempurna. Kombinasi asam amino yang ada di dalam gluten tidak dapat dipecah menjadi asam amino tunggal oleh sistem pencernaan anak dengan gangguan autisme, tetapi masih dalam bentuk peptida. Peptida yang tidak tercerna tersebut dapat diserap oleh usus halus yang selanjutnya masuk ke dalam peredaran darah dan diteruskan ke reseptor opioid otak. Peningkatan aktivitas opioid akan menyebabkan gangguan susunan saraf pusat dan dapat menyebabkan efek kuat pada perilaku, sama halnya dengan heroin atau morfin. Zat ini menyebabkan berbagai masalah, seperti mengantuk, tidak memiliki perhatian atau bengong, dan memiliki perilaku yang agresif (Sari, 2009).

Salah satu alternatif agar penderita autisme dapat tetap mengonsumsi *cookies* tanpa mengkhawatirkan adanya kandungan gluten, yaitu dengan menggunakan tepung quinoa dan tepung sorgum, di mana kedua jenis tepung tersebut tidak memiliki kandungan gluten.

Salah satu komoditas tanaman pangan yang dapat tumbuh dengan baik pada iklim tropis dan menghasilkan tepung adalah sorgum. Sorgum (*Sorgum bicolor* (L) Moench) merupakan komoditas sumber karbohidrat yang cukup potensial karena kandungan karbohidratnya cukup tinggi, yaitu sekitar 73 g/100 g bahan (Sirappa, 2003).

Menurut Suarni (2009), sorgum memiliki kandungan protein yang hampir mirip dengan terigu. Oleh karena itu, sorgum memiliki peluang yang cukup besar untuk menggantikan posisi terigu pada pengolahan bahan pangan pokok. Hasil organoleptik panelis perbandingan antara tepung sorghum dengan tepung terigu yang dapat diterima adalah perbandingan 80:20 (Suarni, 2004). Menurut Irawan dan Nana (2011), sorgum merupakan bahan pangan lokal dan pengembangannya memiliki potensi untuk mendukung program pemerintah dalam upaya penyediaan pangan dan diversifikasi pangan serta dapat mengurangi ketergantungan tepung terigu yang selama ini dipenuhi melalui impor.

Sorgum memiliki kandungan nutrisi diantaranya adalah lemak 3,65%. Serat kasar 2,74%, Abu 2,24%, Protein 10,11%, Pati 80,42%, dan lain-lain. Namun tanaman ini mengandung zat antinutrisi diantaranya adalah zat tanin yang relatif tinggi berkisar antara 3,67-10,66%. Pada umumnya biji yang berwarna merah sampai coklat mengandung tanin lebih tinggi dibandingkan biji putih (Suarni, 2004).

Quinoa (*Chenopodium quinoa*) adalah pseudo-cereal yang berasal dari daerah Andean, Amerika Selatan (Matiasevich et al. 2006 dalam Jancurová M, 2009). Quinoa memiliki kandungan protein tinggi (14-16%) (Koziol, 1992 dalam Jancurová M, 2009) dan khususnya, komposisi asam amino dari protein biji, kaya akan histidin dan lisin, mendekati keseimbangan protein yang ideal yang direkomendasikan oleh FAO (Gross et al., 1989; Mahoney, Lopez, & Hendricks, 1975). Quinoa adalah sumber serat makanan yang sangat baik, terdiri dari sekitar 2,6% -10% dari total berat gandum; sekitar 78% serat yang tidak larut dan 22%

larut (González et al., 2014; Jancurová et al., 2009; Saturni et al., 2010; Fardet A., 2010; Lamonthé et al., 2015)

Quinoa memiliki jumlah vitamin dan mineral, zat besi, dan kalsium yang relatif tinggi (Risi & Galwey, 1984 dalam Joshua A. Raney, 2014). Selain itu, lemak yang terdapat dalam biji quinoa memiliki kandungan minyak nabati yang dapat dikonsumsi, seperti halnya komposisi asam lemak yang terdapat pada kacang kedelai (Wood, Lawson, Fairbanks, Robison, & Andersen, 1993 dalam FAO, 2011) dan sangat kaya akan linoleat dan linolenat (Koziol, 1990 dalam Jancurová M, 2009).

Quinoa dan sorgum dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan *cookies*. Menurut Matz (1978), Puspitasari (2015), dan Eka Aprilia (2015) dalam Faozan (2018), pembuatan *cookies* meliputi pencampuran I, pencampuran II, pembentukan adonan, pencetakan, dan pemanggangan dengan formulasi tepung 50%, gula 14%, margarin 22%, telur 10%, *baking powder* 0,5%, dan garam 0,5%. Waktu pemanggangan selama 10 – 15 menit dengan suhu 160°C. Bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* terbagi dalam dua kelompok, yaitu bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan – bahan yang berfungsi sebagai pengikat adalah tepung, susu, dan putih telur. Sedangkan bahan – bahan yang berfungsi sebagai pelembut adalah gula, lemak, *baking powder*, dan kuning telur. Kombinasi tepung sorgum untuk menghasilkan *cookies* berkualitas baik adalah 70:30 dilihat dari parameter kadar protein, zat besi, tekstur, dan uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, dan rasa.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan dilakukan perbandingan *cookies free gluten* dengan tepung quinoa dan tepung sorgum sebagai alternatif pengganti tepung terigu.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Apakah perbandingan tepung quinoa dengan tepung sorgum berpengaruh terhadap karakteristik *cookies gluten free*?

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi perbandingan tepung quinoa dengan tepung sorgum terhadap karakteristik *cookies gluten free* yang dihasilkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan tepung quinoa dengan tepung sorgum terhadap karakteristik *cookies gluten free* yang dihasilkan.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian tersebut meliputi :

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh pemanfaatan tepung quinoa dalam pembuatan *cookies gluten free*.
2. Meningkatkan nilai ekonomis sorgum yang masih kurang pemanfaatannya sebagai bahan pangan yang belum banyak digunakan pada pembuatan produk pangan sebagai salah satu bahan baku pembuatan *cookies gluten free*.
3. Menambah pengetahuan mengenai proses pengolahan *cookies gluten free* tepung quinoa dengan tepung sorgum.

4. Selain itu, Penelitian ini diharapkan dapat menambahkan diversifikasi produk olahan pangan serta memenuhi kebutuhan asupan nutrisi.

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Menurut Diah (2013), *cookies* merupakan makanan kecil yang cukup digemari masyarakat karena cita rasanya yang manis, gurih, seimbang dan tahan lama yang terbuat dari bahan dasar tepung terigu, gula halus, margarin, dan kuning telur yang dicampur, dicetak, ditata di atas loyang kemudian dipanggang menggunakan oven.

Karakteristik *cookies* yang baik yaitu berwarna kuning kecokelatan atau sesuai dengan warna bahannya, tekstur renyah (rapuh), aroma harum ditimbulkan adanya kesesuaian bahan yang digunakan, rasa manis ditimbulkan dari banyak sedikitnya penggunaan gula dan juga dari karakteristik rasa bahan yang digunakan (Idrial, 2014).

Quinoa secara signifikan dikenal sebagai sumber protein yang tinggi (lebih dari 15%), dan memiliki komposisi asam amino yang seimbang jika dibandingkan dengan sereal lainnya (Oshodi AA, 1999), dengan kandungan lisin yang lebih tinggi (5,1-6,4%) dan metionin (0,4-1,0%) (Bhargava A, 2006 dalam FAO, 2011), mengandung serat dan mineral dengan jumlah yang cukup banyak (Ando H, 2002 dalam El Sohaimy S. A., 2018).

Quinoa adalah sumber serat makanan yang sangat baik, terdiri dari sekitar 2,6% -10% dari total berat gandum; sekitar 78% serat yang tidak larut dan 22% larut (González et al., 2014; Jancurová et al., 2009; Saturni et al., 2010; Fardet A., 2010; Lamonthe et al., 2015).

Quinoa kaya akan antioksidan seperti polifenol (Serna LA, 2011 dalam El Sohaimy S. A., 2018), mengandung senyawa bioaktif dengan komponen tertinggi dibandingkan dengan sereal dan tanaman pseudocereal lainnya (Hirose Y, 2010 dalam El Sohaimy S. A., 2018).

Menurut El Sohaimy et al (2018), tepung quinoa mengandung bahan-bahan yang seimbang serta sempurna seperti mineral (kalium, natrium, magnesium, kalsium dan bahkan zat besi yang mudah larut). Tepung quinoa pun mengandung berbagai jenis vitamin seperti B3, B6, B9, dan C yang sangat penting untuk metabolisme manusia dan mencegah berbagai macam penyakit. Antioksidan alami seperti senyawa fenolik dan flavonoid sangat membantu dalam pengobatan penyakit degeneratif.

Menurut El Sohaimy et al (2018), tepung quinoa memiliki daya serap air dan minyak yang baik dan berpotensi dalam meningkatkan formulasi dari produk makanan dan minuman. Kapasitas dan stabilitas, baik dari foaming maupun emulsi, telah membuktikan bahwa tepung biji quinoa penting untuk digunakan sebagai bahan pangan / zat tambahan pangan dalam suatu proses pengolahan makanan guna menjaga kualitas produksinya. Tingginya daya cerna protein yang dimiliki tepung quinoa ( $86,85 \pm 0,83\%$ ) dapat mendukung ketersediaan dan pencernaan di dalam tubuh manusia sehingga dapat bermanfaat bagi kesehatan manusia.

Menurut Suarni (2004), menunjukkan bahwa kemampuan substitusi tepung sorgum terhadap tepung terigu cukup beragam, yaitu untuk *cookies* 50% - 75%, *cake* 30% - 50%, roti 20% - 25% dan mie 15%- 20%. Menurut Sirappa (2003), Tepung sorgum memiliki keunggulan kandungan gizi yang lebih unggul pada kadar

serat dan mineralnya. Sorgum memiliki kadar serat dan mineral sebesar 2,74% dan 2,24% yang lebih besar dari tepung terigu. Tepung terigu sendiri memiliki kadar serat dan mineral sebesar 1,92% dan 1,83%. Serat pangan yang terdapat pada sorgum adalah selulosa, hemiselulosa, lignin, dan  $\beta$ -glukan.

Menurut Suarni (2002), Siller (2006), dan Schoberetal (2007), menunjukkan bahwa sorgum disebut sebagai pangan fungsional karena kandungan beberapa komponen kimia penyusunnya. Sorgum dalam bentuk tepung lebih menguntungkan karena lebih praktis dan lebih mudah diolah menjadi berbagai produk makanan ringan. Salah satu industri makanan telah memanfaatkan tepung sorgum untuk membuat *crackers* dan hasilnya terbukti lebih renyah dibandingkan yang dibuat dari tepung terigu/gandum. Untuk pembuatan kue basah, roti, mie pemanfaatan sorgum dapat mensubstitusi penggunaan terigu masing – masing sebanyak 30% - 50%, 20% - 25%, dan 15% - 20% tanpa mengurangi rasa, tekstur, dan aroma secara signifikan.

Menurut Whiteley (1971), Sunaryo (1985), Syamsudin (1996), Handayani (1998) dalam Gultom (1998), rasa dan warna merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung bahan yang ditambahkan. Bahan yang dapat memperbaiki cita rasa dan warna adalah gula, lemak, garam, telur, susu skim, dan bahan perenyah.

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran di atas, maka biji quinoa dan tepung sorgum layak dijadikan bahan untuk pengganti tepung terigu



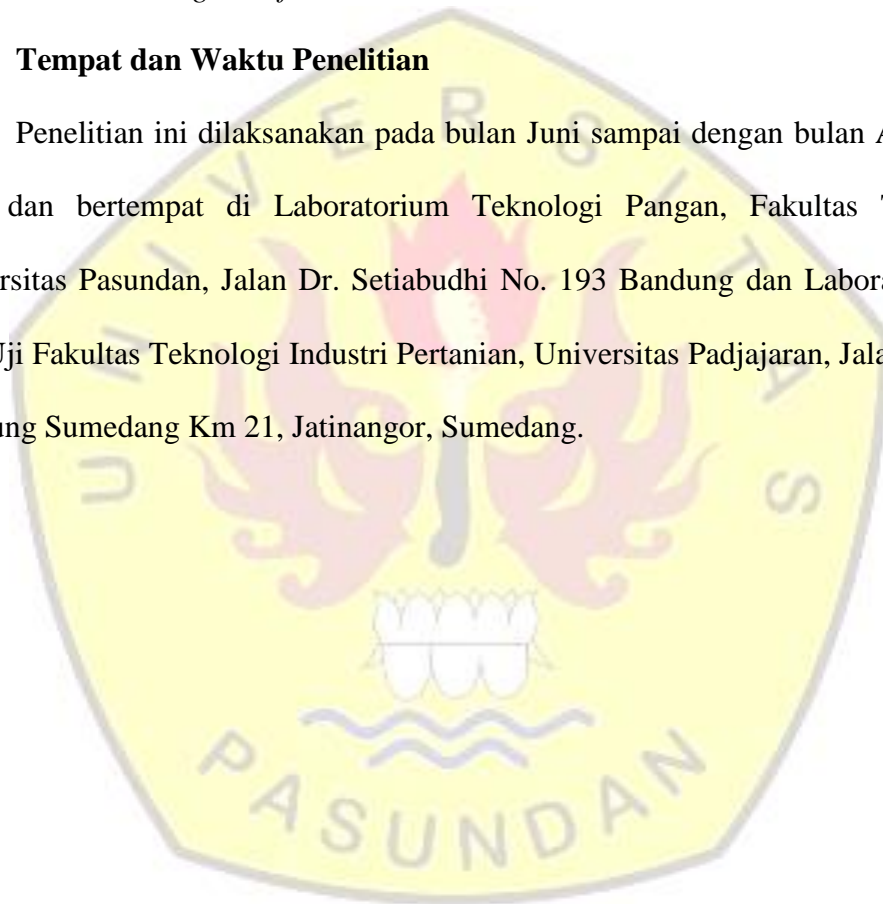
dalam pembuatan *cookies* untuk makanan selingan, karena tepung quinoa dan tepung sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi.

### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas dapat ditarik hipotesis perbandingan tepung quinoa dan tepung sorgum diduga berpengaruh terhadap karakteristik *cookies gluten free*.

### **1.7 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2019 dan bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung dan Laboratorium Jasa Uji Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran, Jalan Raya Bandung Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A. dan M. Isnaini. 2013. **Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum**. didalam: Sumarno., D. S. Damardjati, M. Syam, dan Hermanto., editor. Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan. Jakarta: IAARD Press.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of The Official Analytical Chemist*. Washington D. C., USA
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of The Official Analytical Chemist*. Washington D. C., USA
- AOAC. 2010. *Official Methods of Analysis of The Association of The Official Analytical Chemist*. Washington D. C., USA
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. **Biskuit**. Departemen Perindustrian, 2973:2011. Jakarta.
- Codex Alimentarius Commission. 1995. *Report of the 14th Session of the Codex Committee on Fats and Oils*. London 27 September-1 Oktober 1993. FAO United Nations, London.
- Costantini, L., L. Lukšic, R. Molinari, I. Kreft, G. Bonafaccia, L. Manzi, and N. Merendino. 2014. *Development of gluten-free bread using tartary buckwheat and chia flour rich in flavonoids and omega-3 fatty acids as ingredients*. Food Chem, 165: 232-240.
- Delima, D. 2013. **Pengaruh Substitusi Tepung Biji Ketapang (*Terminalia Cattapa L*) Terhadap Kualitas Cookies**. Skripsi. Jurusan Teknik Jasa Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang : tidak diterbitkan.
- Deman, J. M. 1997. **Kimia Makanan**. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Departemen Perindustrian RI. 1990. **Crackers dan Cookies**. Jakarta.
- El Sohaimy, S.A., S.E. Mohamed, M.G. Shehata, T. Mehany, and M.A. Zaitoun. 2018. *Compositional Analysis and Functional Characteristics of Quinoa Flour*. Annual Research & Review in Biology. ARRB, 22(1): 1-11, 2018; Article no.ARRB.38435.
- Fardet, A. 2010. *New Hypotheses For The Health-Protective Mechanisms Of Whole-Grain Cereals: What Is Beyond Fibre*. Nutr Res Rev. 23: 65-134.
- Faridah, A., Kasmita S. P., Asmar Y., dan Liswarti Y. 2008. **Pateseri jilid I untuk SMK**. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen, Departemen Pendidikan Nasional.
- Fatkurahman, R. Atmaka, W., Basito. (2012). **Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisikokimia Cookies Dengan substitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza***

- sativa* L.) Dan Tepung jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Teknosains Pangan Vol. I(1): 49-57.
- Faozan, T.N.A. 2018. **Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dengan Tepung Sorgum (*Sorgum bicolor* L. Moench) Terhadap Mutu Cookies Gluten free.** Tugas Akhir FT UNPAS Bandung.
- Fellows, P. J. 2000. *Food Processing Technology Principles and Practice*. Ellis Horwood. New York. London.
- Food and Agricultural Organization. 2011. *Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security*. Regional Office For Latin America and the Caribbean.
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisa Dalam Penelitian Percobaan**. Edisi Pertama, Penerbit Tarsito. Bandung.
- Gultom, I.N. 1998. **Mempelajari Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Biji Durian (*Durio, Sp*) dan Waktu Pemanggangan Terhadap Mutu Biskuit**. Tugas Akhir FT UNPAS Bandung : tidak diterbitkan.
- Hermawan, R. 2014. **Usaha Budidaya Sorgum Sijago Lahan Kering**. Yogyakarta: Pustaka Baru Press
- Hood, L.M. 1980. *Carbohydrates and Health*. AVI Publishing Company Inc. Westport. Connecticut
- Idrial. 2014. **BKPM Teknologi Roti dan Kue II**. Politeknik Negeri Jember : Jember.
- Ismarani. 2012. **Potensi Senyawa Tanin Dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan**. Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah. Universitas Islam 45: Bekasi.
- Jancurová, M., L. Minarovicova, dan A. Dandar. 2009. *Quinoa - A Review*. Czech J Food Sci Vol. 27. No. 2: 71-79.
- Kulp, K. dan Ponte, J. G. Jr. 2000. *Handbook of Cereal Science and Technology*. 2nd edition. Marcel Dekker, Inc. USA.
- Lamothe, L.M., S. Srichuwong, B.L Reuhs, dan B.R. Hamaker. 2015. *Quinoa (*Chenopodium quinoa* W.) and Amaranth (*Amaranthus caudatus* L.) Provide Dietary Fibres High in Pectic Substances and Xyloglucans*. Food Chem 167: 490-496.
- Maradini-Filho, A.M. 2017. *Quinoa: Nutritional, Functional and Antinutritional Aspects*. J Nutraceuticals Food Sci. Vol. 2 No. 1:3.
- Mariyani, N. 2012. **Studi Pembuatan Mie Kering Berbahan Baku Tepung Singkong dan Mocaf (*Modified Cassava Flour*)**. Jurnal Sains Terapan.

- Martin, I.G., G.W. Moncada, F. Susana, dan E. Olga. 2014. *Chemical Characteristics and Mineral Composition of Quinoa By Nearinfrared Spectroscopy*. J Sci Food Agric 94: 876-881.
- Meiliani, V. 2002. **Mempelajari Penggunaan Tepung Sukun Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Biskuit**. Skripsi Sarjana Jurusan Gizi dan Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Muchtadi, T. R., dan Ayustaningwarno, F. 2010. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan**. Alfabeta, Bandung.
- Nisar, M., More D. R., Syed Z., Sawate A. R., and Hashmi S. I. 2018. *Studies on Development of Technology for Preparation of Cookies Incorporated with Quinoa Seed Flour and It's nutritional and Sensory Quality Evaluation*. International Journal of Chemical Studies 2018; 6(2): 3380-3384.
- Palupi, N. S., F. R. Zakaria dan E. Prangdimurti. 2007. **Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan**. Bogor : IPB
- Pratama, R. I., Rostini, I., dan Liviawaty, E. 2014. **Karakteristik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus sp*)**. Jurnal, Akuantika Vol V. No 1: Bandung.
- Pratiwi, B. 2019. **Kajian Pembuatan Biskuit (Cookies) Kaya Serat dengan Menggunakan Fortifikasi Jantung Pisang Kepok Kuning (*Musa Paradisiaca*)**. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Purnomohadi, M. 2006. **Potensi Penggunaan Varietas Sorgum Manis (*Sorghum biclor L. Moench*) Sebagai Tanaman Pakan**. Jurnal Penelitian Hayati, 4 (12): 41-44.
- Puspitasari, E. 2009. **Karamelisasi Gula**. <http://sains.me/1557/berkenalan-dengankaramelisasi.html/> (Diakses : 21 Oktober 2019).
- Pertiwi, D. 2006. **Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Koro dan Tepung Terigu Dengan Pemanggaan Terhadap Karakteristik Biskuit Kacang Koro**. Tugas Akhir, Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Rahma, A. 2015. **Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanggaan Terhadap Karakteristik Food Bars Berbasis Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L*) dan Ikan Lele (*Clarias geriepinus*)**. Skripsi. Jurusan Tekonologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan: Bandung.
- Rahmi, E. 2004. **Pengaruh Perubahan Suhu Oven terhadap Mutu Produk Biskuit Kelapa di PT. Mayora Indah**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.

- Raney, A.J., D.J. Reynolds, D.B. Elzinga, J. Page, J.A. Udall, E.N. Jellen, A. Bonfacio, D.J. Fairbanks, and P.J. Maughan. 2014. *Transcriptome Analysis of Drought Induced Stress in Chenopodium quinoa*. American Journal of Plant Sciences, 2014, 5, 338-357.
- Saldivar, S.S. dan Rooney L.W. 1995. *Structure and Chemistry of Sorghum and Millets*. Dalam Lestari, D.P. 2010. Karakterisasi Fisikokimia Tepung Sorgum Fermentasi dan Aplikasinya sebagai Bahan Substitusi Roti Tawar. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Saturni, L., G. Ferretti, dan T. Bacchetti. 2010. *The Gluten-Free Diet: Safety and Nutritional Quality*. Nutrients 2: 16-34.
- Sari, I. D. 2009. **Nutrisi pada Pasien Autis**. Cermin Dunia Kedokteran, 89 – 93.
- Sirappa, M.P. 2003. **Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri**. Jurnal Litbang Pertanian.
- Smith, W.H. 1972. *Biscuit, Crackers and Cookies Technology : Production and Management*. Applied Science Publisher : London.
- Suarni, R. dan Patong. 2002. **Tepung Sorgum Sebagai Bahan Substitusi Terigu**. Jurnal Penelitian Pertanian Vol 21 (1) : 43-47.
- Suarni. 2004. **Pemanfaatan Tepung Sorgum untuk Produk Olahan**. Jurnal Litbang Pertanian : Makassar.
- Suarni. 2009. **Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies)**. Jurnal Litbang Pertanian 28(2): 63-71.
- Suarni dan Firmansyah, I.U. 2007. **Struktur, Komposisi Nutrisi dan Teknologi Pengolahan Sorgum**. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Subandoro, R. H., Basito dan Atmaka, W. 2013. **Pemanfaatan Tepung Millet Kuning dan Tepung Ubi Jalar Kuning Sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Fisikokimia**. Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 4.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty : Yogyakarta.
- Sultan, W.J. 1969. *Practical Baking*. The AVI Publishing Company Inc : Westport, Connecticut.
- Suyanti, S., Widowati dan Suismono. 2003. **Teknologi pengolahan tepung sukun dan pemanfaatannya untuk berbagai produk makanan olahan**. JurnalWarta Penelitian Pengembangan Pertanian 25. (2): 12-13.
- Tensiska. 2008. **Serat Makanan**. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran.

- Thuresson, C. 2015. *Development and Studies on A Gluten free, Liquid Suspension Based on Quinoa (Chenopodium Quinoa)*. Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences Department of Food Science. Uppsala.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksodiprodjo, S. Prwawirokusomo & L. Lebdoesoekojo. 1989. **Ilmu Makanan Ternak Dasar**. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- United States Department of Agriculture. 2008. *Classification for Kingdom Plantae Down to Species Sorghum bicolor (L) Moenh.* Didapat dari : [www.plants.usda.gov](http://www.plants.usda.gov) (Diakses : 07 November 2018).
- United States Department of Agriculture. 2017. *Organic White Quinoa*. USDA Branded Food Products Database. Didapat dari : <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/45183385> (Diakses : 10 Maret 2018).
- United States Department of Agriculture. 2017. *Organic White Quinoa Flour*. USDA Branded Food Products Database. Didapat dari : <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/45326961> (Diakses : 10 Maret 2018).
- United States Department of Agriculture. 2017. *Organic Quinoa Red*. USDA Branded Food Products Database. Didapat dari : <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/45226737> (Diakses : 10 Maret 2018).
- United States Department of Agriculture. 2018. *Sorghum Flour, Whole-Grain*. National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release. Didapat dari : <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/20648> (Diakses : 10 Maret 2018).
- United States Department of Agriculture. 2018. *Whole Grain Quinoa Flour*. USDA Branded Food Products Database. Didapat dari : <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/45035562> (Diakses : 10 Maret 2018).
- Winarno F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wulandari, M. dan Handarsari, E. 2010. **Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Biskuit**. Jurnal Pangan dan Gizi. Vol.01.No. 02.