



# **KAJIAN MUTU FISIK SNACK BAR BUDE (UBI JALAR UNGU DAN KACANG**

## **KEDELAI) SEBAGAI MAKANAN SELINGAN**

### **TUGAS AKHIR**

Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Gizi



Oleh :

**ADDIEN ZAHROTUL 'AISYI AL FARAH**

**NIM 165070300111020**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2020**



## HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR  
KAJIAN MUTU FISIK SNACK BAR BUDE (UBI JALAR UNGU DAN KACANG  
KEDELAI) SEBAGAI MAKANAN SELINGAN

Oleh :

Addien Zahratul 'Aisyi Al Farahi  
NIM 165070300111020

Telah diuji pada:

Hari : Senin

Tanggal : 29 Juni 2020

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji-I:

Leny Budhi Harti, S.Gz., M.Si.Med

NIP. 2014108610262001

Pembimbing-I/Penguji-II,

Yosfi Rahmi, S.Gz., M.Sc

NIP. 19791203 200604 2 002

Pembimbing-II/Penguji-III,

Adelya Desi Kurniawati, STP., MP., M.Sc.

NIP. 201607871227 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Gizi

Dr. Nurul Muslihah, SP., M.Kes

NIP. 19740126 200801 2 002



## ABSTRAK

Farahi, Addien Zahratul Aisyi Al. 2020. **Kajian Mutu Fisik *Snack Bar* BUDE (Ubi Jalar Ungu dan Kacang Kedelai) Sebagai Makanan Selingan.** Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Yosfi Rahmi, S.Gz., M.Sc. (2) Adelya Desi Kurniawati, S.TP., MP., M.Sc

Ketersediaan bahan pangan lokal ubi jalar dan kacang kedelai di Jawa Timur melimpah. Berdasarkan data Kementerian Pertanian Republik Indonesia tahun 2017, total produksi ubi jalar 321.399 ton dan kacang kedelai 200.916 ton dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan produk makanan selingan untuk pemenuhan kebutuhan asupan energi dan zat gizi seperti *snack bar* bagi ibu hamil. Pemilihan bahan pangan dan metode pengolahan dapat mempengaruhi kualitas mutu fisik dari segi warna, kekerasan, dan daya patah pada produk makanan yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah pada beberapa formulasi produk *snack bar* BUDE (Ubi Jalar Ungu dan Kacang Kedelai) melalui uji mutu fisik menggunakan alat colour reader dan Universal Testing Machine (UTM). Penelitian ini menggunakan desain true experiment serta perlakuan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali pengulangan untuk setiap formulasi. Terdapat 3 formulasi *snack bar* yang diuji, yaitu P0 (*snack bar* komersial), P2 (*snack bar* BUDE 80% ubi jalar ungu dan 20% kacang kedelai), dan P3 (*snack bar* BUDE 70% ubi ungu dan 30% kacang kedelai) sehingga terdapat 9 total sampel. Hasil analisis data mutu fisik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter warna nilai L, a\*, dan oHue ( $p>0,05$ ). Namun terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter warna nilai b\*, kekerasan, dan daya patah pada *snack bar* BUDE ( $p<0,05$ ). Pada penelitian ini juga didapatkan hasil P3 adalah formulasi terbaik *snack bar* BUDE dari segi parameter mutu fisik (warna, kekerasan, dan daya patah) yang dihitung menggunakan Metode Zeleny.

**Kata kunci:** ubi jalar ungu, kacang kedelai, *snack bar*, mutu fisik

**ABSTRACT**

Farahi, Addien Zahratul 'Aisyi Al. 2020. **Physical Quality Study of BUDE Snack Bar (Purple Sweet Potato and Soybean) As A Snack**. Final Assignment, Health Nutrition Science, Faculty of Medicine, University of Brawijaya. Supervisor: (1) Yosfi Rahmi, S.Gz., M.Sc. (2) Adelya Desi Kurniawati, S.TP., MP., M.Sc

Availability of local food, purple sweet potato and soybean in East Java is abundant. Based on data from the Ministry of Agriculture of the Republic of Indonesia in 2017, total sweet potato production was 321.399 tons and soy beans 200.916 tons can be used as a basic ingredient in making product as an alternative food to the fulfillment of energy and nutrient requirements like snack bar for pregnant mother. Food material and processing method selection can affect the physical quality in terms of color, hardness, and power broken of food product that produced. The aim of this study was to determine the difference in physical quality (color, hardness, and power broken of BUDE snack bar (Purple Sweet Potato and Soybean) through physical quality test using a colour reader and Universal Testing Machine (UTM). True experiment and a completely randomized design (CDR) with r reduplication for each formulation. There was 3 snack bar formulation tested which were P0 (commercial snack bar), P2 (BUDE Snack bar with 80% purple sweet potato and 20% soybean), and P3 (BUDE Snack bar with 70% purple sweet potato and 30% soybean so there are 9 total samples. The analysis results of physical quality data showed that there is no significant difference in the parameters of color L, a\*, and pHue value ( $p > 0,05$ ). However there is significant difference in color b\* value, hardness and power broken parameter of BUDE Snack bar ( $p < 0,05$ ). In this study also obtained the result of P3 is the best formulation of BUDE snack bar in terms of physical quality parameter (color, hardness, and power broken) which is calculated using the Zeleny Method.

**Keywords:** purple sweet potato, soybean, snack bar, physical quality



## DAFTAR ISI

| JUDUL                              | Halaman |
|------------------------------------|---------|
| HALAMAN PERSETUJUAN                | i       |
| KATA PENGANTAR                     | ii      |
| ABSTRAK                            | iii     |
| ABSTRACT                           | v       |
| DAFTAR ISI                         | vi      |
| DAFTAR GAMBAR                      | vii     |
| DAFTAR TABEL                       | xi      |
| DAFTAR LAMPIRAN                    | xii     |
| DAFTAR SINGKATAN                   | xiii    |
| BAB 1 PENDAHULUAN                  | xiv     |
| 1.1 Latar Belakang                 | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah                | 1       |
| 1.3 Tujuan Penelitian              | 3       |
| 1.3.1 Tujuan Umum                  | 3       |
| 1.3.2 Tujuan Khusus                | 3       |
| 1.4 Manfaat Penelitian             | 4       |
| 1.4.1 Manfaat Akademik             | 4       |
| 1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat      | 4       |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA             | 5       |
| 2.1 Ubi Jalar Ungu                 | 5       |
| 2.1.1 Gambaran Umum Ubi Jalar Ungu | 5       |

viii

ix

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.3 Hasil Analisis Statistik Mutu Fisik Terkait Daya Patah..... | 40        |
| 5.4 Hasil Analisis Formulasi Terbaik <i>Snack bar</i> BUDE..... | 41        |
| <b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>                                   | <b>43</b> |
| 6.1 Analisis Warna <i>Snack bar</i> BUDE.....                   | 43        |
| 6.2 Analisis Kekerasan <i>Snack bar</i> BUDE.....               | 46        |
| 6.3 Analisis Daya Patah <i>Snack bar</i> BUDE.....              | 47        |
| 6.4 Formulasi Terbaik <i>Snack bar</i> BUDE .....               | 48        |
| 6.5 Implikasi Pada Bidang Gizi .....                            | 49        |
| 6.6 Keterbatasan Penelitian.....                                | 50        |
| <b>BAB 7 PENUTUP .....</b>                                      | <b>51</b> |
| 7.1 Kesimpulan.....                                             | 51        |
| 7.2 Saran.....                                                  | 51        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                      | <b>53</b> |



## DAFTAR GAMBAR

Halaman

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Ubi Jalar Ungu Varietas Gunung Kawi .....                      | 7  |
| Gambar 2.2 Kacang Kedelai Varietas Anjasmoro .....                        | 11 |
| Gambar 2.3 Koordinat <i>Chroma</i> Warna .....                            | 19 |
| Gambar 3.1 Kerangka Konsep .....                                          | 24 |
| Gambar 4.1 Alur Penelitian .....                                          | 30 |
| Gambar 4.2 Gambaran Posisi Pengujian Kekerasan dengan UTM .....           | 34 |
| Gambar 4.3 Gambaran Posisi Pengujian Daya Patah dengan UTM .....          | 35 |
| Gambar 6.1 Adonan Basah <i>Snack bar</i> BUDE .....                       | 43 |
| Gambar 6.2 Grafik <i>Spider Web</i> Rata-Rata Nilai Parameter Warna ..... | 45 |



## DAFTAR TABEL

Halaman

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu .....                                                       | 6  |
| Tabel 2.2 Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu Varietas Gunung Kawi .....                                  | 7  |
| Tabel 2.3 Spesifikasi Persyaratan Mutu Kedelai .....                                                | 12 |
| Tabel 2.4 Komposisi Kimia Biji Kedelai Kering per 100 g .....                                       | 13 |
| Tabel 4.1 Taraf Perlakuan dan Replikasi .....                                                       | 24 |
| Tabel 4.2 Denah Rancangan Acak Lengkap .....                                                        | 25 |
| Tabel 4.3 Definisi Operasional Variabel .....                                                       | 29 |
| Tabel 4.4 Formulasi Bahan Pembuatan <i>Snack bar</i> .....                                          | 31 |
| Tabel 4.5 Nilai Ideal Parameter .....                                                               | 35 |
| Tabel 5.1 Nilai $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ , dan $\theta$ Hue <i>Snack bar</i> dari Permukaan Luar ..... | 37 |
| Tabel 5.2 Hasil Analisis Statistik Warna pada <i>Snack bar</i> BUDE .....                           | 38 |
| Tabel 5.3 Hasil Analisis Statistik Kekerasan pada <i>Snack bar</i> BUDE .....                       | 39 |
| Tabel 5.4 Hasil Analisis Statistik Daya Patah pada <i>Snack bar</i> BUDE .....                      | 41 |
| Tabel 5.5 Hasil Analisis Formulasi Terbaik .....                                                    | 42 |



## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Pernyataan Keaslian Tulisan.....                               | 58 |
| Lampiran 2. Rekapitan Hasil Uji Laboratorium Mutu Fisik.....               | 59 |
| Lampiran 3. Data Analisis Pemilihan Formulasi Terbaik Metode Zeleny.....   | 60 |
| Lampiran 4. Hasil Uji Statistik.....                                       | 61 |
| Lampiran 5. Hasil Uji Laboratorium Mutu Fisik Warna.....                   | 68 |
| Lampiran 6. Hasil Uji Laboratorium Kekerasan dan Daya Patah (P01-P33)..... | 69 |
| Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....                                    | 78 |



## DAFTAR SINGKATAN

BUDE : Ubi Jalar Ungu dan Kacang Kedelai

BALITKAB : Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

SNi : Standar Nasional Indonesia

DSN : Dewan Standardisasi Nasional

UTM : *Universal Testing Machine*

RAL : Rancangan Acak Lengkap

DK : Derajat Kerapatan

DE : *Dextrose Equivalent*

N : *Newton*



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi dan zat gizi ibu hamil berbeda dengan perempuan pada umumnya yakni terdapat penambahan energi dan zat gizi yang dibutuhkan tiap trimesternya untuk mendukung proses tumbuh kembang janin dalam kandungan. Oleh karena itu asupan energi dan zat gizi serta status gizi ibu hamil adalah salah satu faktor penting yang dapat berpengaruh pada kesehatan janin. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018, prevalensi ibu hamil dengan permasalahan gizi Kekurangan Energi Kronis (KEK) di Indonesia sebesar 17,3%. Salah satu penyebab terjadinya KEK adalah asupan energi dan zat gizi kurang biasanya disebabkan oleh penurunan nafsu makan ibu hamil akibat adanya perubahan fisiologis dan rasa mual muntah selama kehamilan.

Upaya pemenuhan kebutuhan energi dan gizi dalam sehari dapat dilakukan dengan konsumsi makanan utama dan makanan selingan. Makanan selingan perlu dikonsumsi terutama apabila porsi makanan utama belum mencukupi sehingga kecukupan asupan nutrisi kurang (Mutumanikan, 2013). Pemberian makanan tambahan berupa makanan selingan pada ibu hamil merupakan salah satu upaya untuk mengoptimalkan pemenuhan energi dan zat gizi serta meningkatkan status gizi ibu hamil. Salah satu makanan selingan sehat padat energi yaitu *snack bar* (Hawa, dkk., 2011). *Snack bar* merupakan produk pangan padat energi yang terbuat dari campuran bahan makanan (*blended food*), diperkaya dengan nutrisi, berbentuk padat dan kompak sehingga tidak mudah hancur (Ladamay dan Yuwono, 2014).



Pengadaan pangan berfokus pada kuantitas ketersediaan serta kualitas mutu dari pangan tersebut. Namun demikian mutu fisik belum terlalu diperhatikan padahal mutu fisik suatu produk pangan penting. Mutu fisik pada bentuk makanan padat seperti warna, kekerasan, dan daya patah harus dipahami dengan baik untuk menambah nilai mutu produk pangan (Mamuaja, 2016).

Dari segi kualitas, warna menjadi aspek pertama yang menentukan penerimaan konsumen. Warna kusam dapat menimbulkan kesan negatif bagi konsumen sebelum menilai aspek lainnya (Ladamay dan Yuwono, 2014). Kekerasan dan daya patah juga merupakan parameter penting lainnya dalam menganalisis produk pangan dari segi tekstur makanan. Kekerasan diartikan sebagai gaya yang dibutuhkan untuk mencapai perubahan bentuk pada produk (Permata, dkk., 2015), sedangkan daya patah adalah besar gaya yang dibutuhkan untuk mematahkan produk dan dalam aplikasinya, daya patah dapat diartikan sebagai besar gaya yang dibutuhkan untuk mengunyah *snack bar* (Jauhariah dan Ayustaningwarno, 2013).

Ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) merupakan bahan pangan yang murah, mudah diperoleh, dan dapat digunakan sebagai pengganti terigu. Ubi jalar ungu memiliki pigmen antosianin dan dapat diolah menjadi produk *snack bar* (Nurhayati, dkk., 2018). Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu menurun saat melalui proses pengeringan sehingga menyebabkan warna ungu yang dihasilkan terlihat lebih pudar (Apriliyanti, 2010).

Kacang kedelai berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan *food bar*. Kacang kedelai merupakan jenis kacang – kacangan tinggi protein sebesar 46,2% serta kaya isoflavon dan mudah ditemukan hampir di seluruh Indonesia. Pada proses pemanasan kandungan protein dalam kacang



kedelai mudah terdenaturasi akibat ikatan hidrogen yang putus dan membentuk struktur heliks yang kemudian protein berikatan dengan air. Interaksi protein dan air membentuk sifat hidrasi pada protein berupa daya serap air (Sari, 2018).

Apabila ikatan antar gugus reaktif protein menahan cairan, maka akan terbentuk gel dan terbentuk keempukan pada tekstur makanan serta bertekstur renyah sehingga akan berpengaruh pada nilai kekerasan produk (Fajri, dkk., 2013).

Dari segi kuantitas, *Snack bar* sudah banyak diperjualbelikan di pasaran, dan sudah ada penelitian sejenis dengan menggunakan ubi jalar ungu, seperti penelitian yang dilakukan oleh Avianty dan Ayustaningwarno pada tahun 2013.

Penelitian tersebut menggunakan ubi jalar ungu dan kacang kedelai hitam, namun pada penelitian tersebut tidak dilakukan uji mutu fisik pada produk.

Penelitian uji mutu fisik pada *snack bar* pernah dilakukan oleh Nurhayati, dkk pada tahun 2018, namun bahan yang digunakan adalah ubi jalar ungu dalam bentuk tepung dan pisang. Belum ditemukan penelitian terkait uji mutu fisik pada *snack bar* berbahan dasar ubi jalar ungu dalam bentuk utuh atau tidak ditepungkan dan kacang kedelai kuning.

Berdasarkan uraian tersebut *snack bar* formulasi ubi jalar ungu dan kacang kedelai perlu dikaji dari segi mutu fisik dengan harapan dapat memiliki karakteristik fisik yang baik dan dapat diterima sehingga cocok untuk dijadikan sebagai alternatif makanan selingan bagi ibu hamil.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah pada beberapa formulasi produk *snack bar* BUDE (ubi jalar ungu dan kacang kedelai)?



### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah pada beberapa formulasi produk *snack bar* BUDE (ubi jalar ungu dan kacang kedelai).

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mengetahui mutu fisik terkait warna pada produk *snack bar* BUDE (ubi jalar ungu dan kacang kedelai).
- Mengetahui mutu fisik terkait kekerasan pada produk *snack bar* BUDE (ubi jalar ungu dan kacang kedelai).
- Mengetahui mutu fisik terkait daya patah pada produk *snack bar* BUDE (ubi jalar ungu dan kacang kedelai)..
- Menganalisis perbedaan mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah pada beberapa formulasi produk *snack bar* BUDE (ubi jalar ungu dan kacang kedelai).
- Menentukan formulasi terbaik produk *snack bar* BUDE (ubi jalar ungu dan kacang kedelai) berdasarkan warna, kekerasan, dan daya patah.

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### 1.4.1 Manfaat Akademik

Dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan dengan penelitian sejenis serta referensi tentang mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah pada *snack bar* ubi jalar ungu dan kacang kedelai.



#### 1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

Dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang mutu fisik dan cara pembuatan *snack bar* ubi jalar ungu dan kacang kedelai yang dapat dijadikan sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan energi dan zat gizi bagi dalam bentuk makanan selingan bagi ibu hamil.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Ubi Jalar Ungu

##### 2.1.1 Gambaran Umum Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir)

Di Indonesia varietas ubi jalar semakin beragam. Awalnya banyak ditemui ubi jalar dengan daging berwarna kuning, oranye, dan putih. Akan tetapi, terdapat dua varietas ubi jalar ungu dari Jepang yaitu Yamagawa Murasaki dan Ayamurasaki dengan warna daging umbi yang sangat gelap menjadi banyak digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan produk makanan. Ubi jalar berpotensi dijadikan sebagai bahan pangan dikarenakan selain memiliki kandungan nutrisi tinggi, ubi jalar merupakan bahan yang mudah diolah dan tersedia dalam jumlah melimpah sebagai bahan baku industri, seperti dalam pembuatan kue, cake, dan roti dalam bentuk tepung ubi ungu (Firgianti, 2018).

Warna ubi jalar ungu sering digunakan sebagai pewarna alami produk pangan. Kepekatan warna ungu pada ubi disebabkan adanya kandungan antosianin yang termasuk dalam kelompok pigmen berwarna kemerah-merahan, terdapat dalam cairan sel dan bersifat larut air (Nollet, 1996 dalam Husna, dkk., 2013). Kepekatan warna ungu berbeda-beda pada setiap varietas bergantung pada perbandingan komponen utama dari antosianin ubi jalar ungu, yaitu peonidin dan sianidin (Montilla, dkk., 2010). Yoshinaga *et al.* (2000) dan Montilla *et al.* (2010) mengemukakan bahwa ubi dengan perbandingan peonidin lebih besar akan berwarna ungu kemerahan, sedangkan jika sianidin lebih besar maka akan berwarna ungu kebiruan. Warna daging pada ubi jalar ungu cocok digunakan sebagai pewarna alami dalam pengolahan produk pangan.



### 2.1.2 Kandungan Zat Gizi Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar merupakan bahan pangan dengan mutu yang baik ditinjau dari gizinya, terutama karbohidrat, vitamin dan mineral. Ubi jalar sendiri meningkat perhatiannya pada masyarakat akibat potensinya sebagai pangan fungsional yang memiliki dampak positif bagi kesehatan. Ubi jalar sendiri dianggap pangan fungsional karena kandungan betakaroten dan antosianin, senyawa fenol, serat pangan, dan nilai indeks glikemiknya. Pada ubi jalar ungu sendiri, kandungan yang cukup tinggi adalah antosianin dan senyawa fenol, yang berfungsi sebagai antioksidan. Antosianin atau pigmen ungu pada ubi jalar ungu menyebar mulai dari bagian kulit hingga daging buahnya. (Yang dan Gadi, 2008 dalam Hardoko, dkk., 2010)

**Tabel 2.1 Kandungan gizi ubi jalar ungu**

| Komponen              | Ubi Jalar Ungu |
|-----------------------|----------------|
| Pati (%)              | 22.64          |
| Gula reduksi (%)      | 0.3            |
| Lemak (%)             | 0.94           |
| Protein (%)           | 0.77           |
| Air (%)               | 70.46          |
| Abu (%)               | 0.84           |
| Serat (%)             | 3.00           |
| Vitamin C (mg/100 g)  | 21.43          |
| Vitamin A (SI)        | -              |
| Antosianin (mg/100 g) | 110.51         |

Sumber: Ginting, 2011

### 2.1.3 Ubi Jalar Ungu Varietas Gunung Kawi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yaningsih, dkk pada tahun 2012 diperoleh hasil kandungan gizi ubi jalar ungu Gunung Kawi per 100 gram dengan umur panen 110 – 140 hari sebagai berikut:



**Tabel 2.2 Kandungan gizi ubi jalar ungu varietas Gunung Kawi**

| Komponen             | Nilai Kandungan Gizi |
|----------------------|----------------------|
| Karbohidrat (%)      | 16,582-19,611        |
| Lemak (%)            | 0,085-0,329          |
| Protein (%)          | 0,503-1,038          |
| Kadar Air (%)        | 78,869-82,748        |
| Kadar Abu (%)        | 0,006-0,011          |
| Vitamin C (mg/100 g) | 21,43                |

Sumber: Yaningsih, dkk., 2013



**Gambar 2.1 Ubi Jalar Ungu Varietas Gunung Kawi**

Sumber : Dokumentasi Peneliti

#### 2.1.4 Sifat Fisik Ubi Jalar

Salah satu sifat ubi jalar adalah mudah rusak karena mengandung banyak air berkisar 75%-80%. Kerusakan yang umum terjadi antara lain terpotong, adanya tusukan-tusukan, lecet, memar, ataupun kerusakan akibat stress metabolat (seperti getah), terjadi perubahan warna menjadi coklat disebabkan terjadinya induksi gas etilen yang memacu proses kemunduran mutu produk. Penanganan ubi mulai dari sebelum panen, selama panen hingga proses distribusi dapat menyebabkan kerusakan fisik pada ubi (Narullita, dkk., 2013)

Umur panen ubi jalar menjadi salah satu faktor yang berpengaruh pada sifat fisik ubi jalar dari segi tekstur dimana berkaitan dengan kadar air dalam ubi.



Menurut penelitian Herlin, dkk. (2013) tentang studi karakteristik gizi ubi jalar ungu varietas gunung kawi pada beberapa umur panen diperoleh hasil bahwa kandungan kadar air ubi jalar ungu dengan umur panen terlalu muda (82,748%bb) lebih tinggi dibandingkan ubi jalar ungu dengan umur panen tua (79,639%bb). Hal tersebut dikarenakan ubi jalar ungu dengan umur panen terlalu muda belum mampu memetabolisme air dan semakin rendah kadar air yang terkandung menyebabkan tekstur bahan menjadi semakin keras (Rahardjo, dkk., 2019).

Upaya menjaga mutu ubi jalar yaitu dengan menekan kehilangan air dari dalam umbi terutama selama masa penyimpanan. Kehilangan air selama penyimpanan dapat memengaruhi penampakan ubi akibat pelayuan atau pengeriputan sehingga produk menjadi kurang menarik, tekstur jelek, dan mutu menurun (Narullita, dkk., 2013).

### 2.1.5 Kandungan Zat Anti Gizi Ubi Jalar

Ubi jalar tidak hanya mengandung zat gizi, tetapi juga terdapat kandungan zat anti gizi salah satunya adalah tripsin inhibitor yang dapat menghambat kerja enzim tripsin. Enzim tripsin merupakan salah satu enzim golongan hidrolase yang berfungsi memecah protein menjadi asam amino dengan bantuan air. Terhambatnya kerja enzim tripsin oleh tripsin inhibitor mengakibatkan menurunnya tingkat penyerapan protein. Aktivitas tripsin inhibitor pada ubi jalar berkisar antara 7,6-42,6 TIU/ 100 g, namun aktivitas ini dapat dihilangkan dengan perlakuan panas, seperti perebusan, pengukusan, maupun penggorengan. Berdasarkan hal tersebut dalam penelitian ini ubi jalar dikukus terlebih dahulu dalam proses pembuatan *snack bar* (Ginting, dkk., 2006)



Komponen lainnya adalah jenis gula yang terkandung dalam ubi jalar yaitu oligosakarida yang dapat menyebabkan flatulens atau keluarnya gas dari bagian bawah saluran pencernaan (flatul), yaitu stakiosa, rafinosa, dan verbaskosa. Oligosakarida penyebab flatulens tersebut tidak dapat dicerna oleh bakteri karena tidak adanya enzim galaktosidase, tetapi dapat dicerna oleh bakteri pada usus bagian bawah sehingga terbentuk gas  $H_2$  dan  $CO_2$  dalam usus besar. Senyawa tersebut dapat dikurangi melalui proses pemasakan (Muchtadi, dkk., 2010).

Pada ubi jalar terdapat senyawa yang tidak berbahaya namun dapat berpengaruh pada mutu fisik produk olahannya, seperti senyawa *polifenol* yang dapat terbentuk dalam jaringan ubi jalar apabila terluka akibat serangan serangga atau dikupas saat pengolahan karena kontak dengan oksigen (Juanda dan Cahyono, 2009). Reaksi tersebut dapat menyebabkan rasa pahit serta warna umbi menjadi gelap/ coklat dan dapat berpengaruh pada hasil akhir produk olahannya (Ginting, dkk., 2006). Berdasarkan hal tersebut kulit ubi jalar ungu yang kami gunakan tidak dikupas untuk pembuatan *snack bar* dalam penelitian ini.

## 2.2 Kacang Kedelai

### 2.2.1 Gambaran Umum Kacang Kedelai (*Glycine max*)

Tanaman kedelai bukan tanaman asli Indonesia. Tanaman kedelai diduga berasal dari daratan pusat dan utara Cina. Karakteristik kedelai yang dibudidayakan (*Glycine max* L. Merrill) di Indonesia merupakan tanaman tegak yang memiliki tinggi 40 – 90 cm, merupakan tanaman semusim, berdaun tunggal dan tiga, daun dan polong berbulu namun tidak terlalu padat, dan berumur antara



72 – 90 hari. Biji dari kedelai berbentuk beragam, mulai dari lonjong hingga bulat.

Ukuran biji kedelai di Indonesia dikelompokkan menjadi berukuran besar (berat > 14 g/100 biji), sedang (10 – 14 g/100 biji), dan kecil (<10 g/100 biji). Biji kedelai sebagian besar tersusun oleh kotiledon dan dilapisi oleh kulit biji, dengan lapisan endosperm diantara kulit biji dan kotiledon (Adie, 2016).

Berdasarkan SNI 01-3922-1995, jenis kedelai dibagi menjadi 4 jenis, yaitu:

1. Kedelai kuning adalah kedelai dengan kulit biji berwarna kuning, putih atau hijau dan bila dipotong melintang memperlihatkan warna kuning pada bidang irisan keeping bijinya, tidak tercampur lebih dari 10% kedelai jenis lain.
2. Kedelai hitam adalah kedelai dengan kulit biji berwarna hitam dan tidak tercampur lebih dari 10% kedelai jenis lain.
3. Kedelai hijau adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna hijau dan bila dipotong melintang memperlihatkan warna hijau pada bidang irisan keeping bijinya, tidak tercampur lebih dari 10% kedelai jenis lain.
4. Kedelai campur adalah kedelai yang tidak memenuhi syarat-syarat jenis kedelai kuning, hijau, hitam, dan kedelai berwarna dua macam.

Tanaman kacang kedelai berakar tunggang yang terbentuk dari calon akar, sejumlah akar sekunder, cabang akar sekunder, dan cabang akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Terdapat empat tipe daun tanaman kedelai yaitu kotiledon atau daun biji, dua helai daun primer sederhana, daun bertiga, dan profila. Daun tunggal mempunyai panjang 4-20 cm dan lebar 3-10 cm. Tangkai daun lateral umumnya sepanjang 1 cm atau kurang. Tanaman kedelai merupakan tanaman menyerbuk sendiri yang bersifat kleistogami (penyerbukan sendiri pada satu bunga sewaktu bunga masih belum mekar, atau memang bunga tidak mekar) (Adie, 2016). Beberapa varietas unggul kedelai

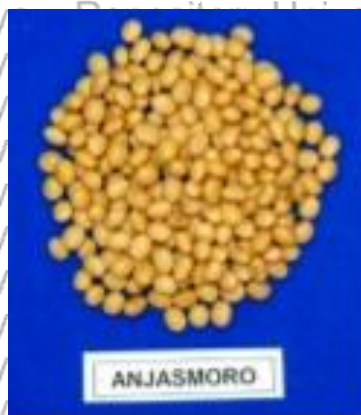


yang dikenal di kalangan masyarakat saat ini yaitu varietas Anjasmoro, Kipas Merah, dan Grobogan. Varietas kedelai merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam proses produksi kedelai karena berpengaruh pada potensi hasil di lapangan (Adisarwanto, 2006 dalam Marliah, dkk., 2012).

### 2.2.2 Kacang Kedelai Varietas Anjasmoro

Anjasmoro termasuk dalam varietas unggul kedelai. Varietas anjasmoro dapat beradaptasi di berbagai jenis lahan seperti lahan kering, lahan sawah, dan lahan rawa. Petani menyukai varietas unggulan ini karena produksinya tinggi, ukuran biji besar serta memiliki polong yang tidak mudah rusak atau pecah (Jumakir dan Endrizal, 2015).

Varietas Anjasmoro berwarna kuning agak mengkilat dan hilum berwarna kuning kecoklatan. Polong yang masak berwarna coklat muda dengan umur polong masak 82,5-92,5 hari. Kandungan protein sebesar 41,8-42,1% dan kandungan lemak 17,2-18,6% (Balitkabi, 2016)



**Gambar 2.2 Kacang Kedelai Varietas Anjasmoro**

Sumber: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian



### 2.2.3 Mutu Fisik Biji Kedelai

Mutu fisik biji kedelai telah ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia, yaitu SNI 01-3922-1995 oleh pemerintah melalui Dewan Standardisasi Nasional (DSN). Kedelai digolongkan dalam 4 jenis mutu, yaitu Mutu I, Mutu II, Mutu III, dan Mutu IV. Syarat mutu dibedakan dalam syarat umum dan syarat khusus.

Syarat umum mutu kedelai, yaitu :

- Bebas hama penyakit.
- Bebas bau busuk, asam, apek, dan bau asing lainnya.
- Bebas dari bahan kimia seperti: insektisida dan fungisida
- Memiliki suhu normal.

Sedangkan untuk syarat khusus persyaratan mutu dapat dilihat pada Tabel 2.3 sebagai berikut:

**Tabel 2.3 Spesifikasi Persyaratan Mutu Kedelai**

| No. | Jenis Uji        | Satuan | Persyaratan Mutu |          |          |          |
|-----|------------------|--------|------------------|----------|----------|----------|
|     |                  |        | I                | II       | III      | IV       |
| 1   | Kadar air        | (%)    | maks. 13         | maks. 14 | maks. 14 | maks. 16 |
| 2   | Butir Belah      | (%)    | maks. 1          | maks. 2  | maks. 3  | maks. 5  |
| 3   | Butir rusak      | (%)    | maks. 1          | maks. 2  | maks. 3  | maks. 5  |
| 4   | Butir warna lain | (%)    | maks. 1          | maks. 3  | maks. 5  | maks. 10 |
| 5   | Kotoran          | (%)    | maks. 0          | maks. 1  | maks. 2  | maks. 3  |
| 6   | Butir keriput    | (%)    | maks. 0          | maks. 1  | maks. 3  | maks. 5  |

Keterangan: Untuk kedelai campur tidak perlu dimasukkan komponen mutu butir warna lain.  
(SNI, 1995)

### 2.2.4 Kandungan Zat Gizi Kacang Kedelai

Kedelai merupakan sumber protein yang paling murah di dunia dan berperan penting sebagai sumber protein, karbohidrat, dan minyak nabati. Jika dibandingkan dengan jagung, beras, kacang hijau, tepung singkong, daging, ikan



segar, dan telur ayam, kedelai memiliki kandungan protein yang lebih tinggi.

Begitu pula jika dimasak atau diolah, nilai protein kedelai akan memiliki mutu yang lebih baik jika dibandingkan dengan kacang-kacangan lain (Cahyadi, 2007).

Kedelai juga mengandung tiga jenis isoflavon, yaitu daidzein, glisitein, dan genistein (Agung, 2016).

**Tabel 2.4 Komposisi kimia biji kedelai kering per 100 g**

| Komponen        | Jumlah |
|-----------------|--------|
| Kalori (kkal)   | 331    |
| Protein (g)     | 34,9   |
| Lemak (g)       | 18,1   |
| Karbohidrat (g) | 34,8   |
| Kalsium (mg)    | 227    |
| Fosfor (mg)     | 585    |
| Besi (mg)       | 8      |
| Vitamin A (SI)  | 110    |
| Vitamin B1 (mg) | 1,1    |
| Air (g)         | 7,5    |

Sumber: Koswara, 1995

## 2.2.5 Kandungan Zat Anti Gizi Kacang Kedelai

Kacang kedelai mengandung beberapa zat anti gizi, seperti asam fitat dan oligosakarida penyebab flatulensi.. Asam fitat merupakan senyawa kimia yang sangat tabil. Dalam kondisi fisiologi normal asam fitat membentuk chelate dengan mineral-mineral esensial seperti Ca, Mg, Fe, dan Zn. Asam fitat juga seringkali berikatan dengan asam-asam amino dan dapat menghambat enzim-enzim pencernaan (Pallauf dan Rimback, 1996 dalam Yanuartono, dkk., 2017).

Kandungan asam fitat pada kacang kedelai berkisar 1,390 gram per 100 gram bahan kering dan 0,945 gram per 100 gram setelah proses perebusan atau perendaman (Almasyhuri, dkk., 1990) Kandungan asam fitat dapat diturunkan bahkan dihilangkan melalui berbagai cara pengolahan, seperti perendaman, perkecambahan, perebusan, pemasakanm dan fermentasi (Yanuartono, dkk.,



2017). Proses perendaman dan pemanasan dapat memperbaiki kualitas kacang-kacangan dengan menghilangkan beberapa antinutrisi sebagian atau seluruhnya. Menurut penelitian Wulandari (2004), pemasakan 100°C selama 30 menit dapat menurunkan kandungan asam fitat sebesar 3,77%.

Senyawa zat anti gizi pada kedelai dapat dikurangi dengan perendaman, fermentasi, dan pemasakan seperti perebusan atau pengukusan (Khairi dan Kanetro, 2014). Rafinosa dan stakiosa merupakan senyawa jenis oligosakarida yang terkandung dalam kacang kedelai dimana hanya sebagian kecil yang terlarut saat proses pengolahan. Kedua jenis oligosakarida tersebut tidak dapat dicerna oleh lambung manusia sehingga akan diteruskan ke usus besar kemudian mengalami fermentasi dan menghasilkan gas berlebihan yang menyebabkan flatulensi (buang angin) sehingga mengganggu pencernaan (Zakaria dan Susanto, 1996 dalam Salahudin dan Utomo, 2012). Berdasarkan hal tersebut dalam penelitian ini kacang kedelai direndam kemudian dikukus terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan pembuatan *snack bar*.

## 2.3 *Snack bar*

### 2.3.1 *Gambaran Snack bar*

*Snack bar* merupakan makanan berbentuk *bar* yang sering dibuat menggunakan bahan dasar sereal seperti gandum, beras, jagung, atau protein (protein susu perah, kedelai, atau *whey*) dan diperkaya dengan vitamin, mineral, dan bahan-bahan kaya akan nutrisi atau energi lainnya. *Snack bar* adalah produk yang sangat mudah diadaptasikan yang terbuat dari sereal olahan yang dicampur dengan berbagai bahan tergantung pada kelompok populasi target. Kecenderungan untuk mengonsumsi lebih banyak makanan bergizi daripada



produk-produk manis mengakibatkan timbulnya pengembangan berbagai jenis *snack bar* (Constantin, 2018). *Snack bar* merupakan makanan padat berbahan dasar tepung dengan tambahan *ingredient* lain melalui proses *baking*. *Snack bar* juga dapat dikembangkan sebagai *Emergency Food Product* dengan memenuhi persyaratan kritis (Darniadi, 2012 dalam Kusumawardhani, 2017).

*Snack bar* dapat dikonsumsi sebagai makanan selingan antara makan pagi dan makan siang, serta makan siang dan makan malam, sebagai makanan penutup (setelah makan siang atau makan malam), atau sebagai pengganti makanan utama pada waktu makan tertentu (sarapan, makan siang atau makan malam). Konsumsi *snack bar* biasanya dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, dan pengetahuan gizi konsumen. Konsumsi *snack bar* juga dipengaruhi oleh aspek-aspek berikut: memenuhi kepuasan akan makanan gula-gula/manis (*sweets*); menghemat waktu; konsumsi sebagai sumber energi; konsumsi untuk menurunkan berat badan; dan konsumsi untuk pemenuhan protein, serta, kandungan vitamin, dll (Constantin, 2018).

### 2.3.2 Prosedur Pembuatan *Snack bar*

Belum terdapat standar prosedur dalam pembuatan *snack bar*, namun sudah banyak penelitian terkait pembuatan *snack bar*. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Avianty pada tahun 2013 tentang pembuatan *snack bar* dengan bahan dasar ubi jalar dan kedelai hitam dengan prosedur pembuatan *snack bar* sebagai berikut:

1. Mencuci bersih ubi jalar dan mengukus selama 20 menit.
2. Mencuci bersih kedelai hitam dan mengukus selama 50 menit.
3. Menimbang bahan sesuai persentasenya pada formulasi.



4. Mencampurkan bahan sesuai dengan presentase formulasi dan mengaduk merata menggunakan *mixer*.
5. Mencetak dalam *pyrex*.
6. Memanggang ke dalam *microwave*.

(Avianty dan Ayustaningwarno 2013)

Penelitian sejenis lainnya juga dilakukan oleh Nurhayati, dkk pada tahun 2018, Prosedur pembuatannya hampir sama, namun perbedaannya terletak pada bahan yang digunakan serta penggunaan ubi jalar dalam bentuk tepung sebagai berikut :

1. Menyiapkan bahan pembantu meliputi kuning telur 10%, susu skim 5%, garam 0,25%, gula pasir 10%, dan margarin cair 30%.
2. Campur margarin, kuning telur, dan gula pasir hingga homogen menggunakan *mixer* dengan kecepatan minimum.
3. Menambahkan pisang agung yang telah dihancurkan dan dilakukan pencampuran kembali.
4. Menambahkan tepung ubi jalar ungu, garam, dan susu skim sedikit demi sedikit dan diaduk hingga homogeny.
5. Adonan dicetak dan dipanggang dalam oven dengan suhu 120°C selama 40 menit.
6. Potong sesuai ukuran dan dipanggang kembali dalam oven dengan suhu 120°C selama 5 menit.
7. Diamkan untuk pendinginan *snack bar* pada suhu kamar beberapa menit.

(Nurhayati, dkk., 2018)

## 2.4 Mutu Fisik

Mutu fisik suatu produk pangan yang disebut juga sifat mutu objektif karena pengujiannya dilakukan dengan menggunakan peralatan, mesin, bahan kimia, dan lain sebagainya. Sifat mutu fisik objektif mencakup beberapa sifat termasuk sifat mutu morfologi kimiawi, mekanik, fisik, dan mikrobiologi dengan masing – masing parameter yang diukur, antara lain :

- Sifat mutu mekanik antara lain: keras, lunak, mudah patah, sobek, putus, kaku, lentur.
- Sifat fisik misalnya transparan, bentuk cair, padat, berat jenis, indeks bias, titik leleh, beku, warna.
- Sifat kimia yaitu komponen kimia baik yang bermanfaat (gizi) atau yang merugikan (racun).
- Sifat gizi ialah kandungan komponen gizi dalam bahan pangan, kalori, vitamin, mineral.
- Sifat mikrobiologis berkaitan dengan jenis-jenis dan jumlah mikroba dalam produk terutama mikroba pathogen.

(Mamuaja, 2016)

### 2.4.1 Warna

Warna adalah salah satu parameter yang menjadi aspek daya tarik dari produk pangan yang diukur secara kuantitatif dengan menggunakan berbagai alat, seperti chromameter CR-200 dan color reader (Ekafitri, dkk., 2013). Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah color reader. Prinsip dari color reader adalah pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel (Diniyah, dkk., 2016). Metode pengukuran yang digunakan yakni



pengukuran sistem warna absolut  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ . Nilai  $L^*$  menunjukkan perubahan kecerahan atau lightness dengan kisaran nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai  $a^*$  menunjukkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan apabila  $a$  bernilai positif dari kisaran nilai 0 sampai dengan 100 menunjukkan sampel cenderung berwarna merah, dan sebaliknya apabila  $a$  bernilai negatif dengan kisaran nilai dari 0 sampai -80 menunjukkan sampel cenderung berwarna hijau. Sedangkan untuk nilai  $b^*$  menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning dengan apabila  $b^*$  bernilai positif dari 0 sampai +70 maka sampel cenderung berwarna kuning dan nilai  $-b^*$  dari 0 sampai -70 untuk warna biru. (Ekafitri, dkk., 2013).

Selanjutnya dari nilai  $a$  dan  $b$  dapat dihitung  $^{\circ}\text{Hue}$  dengan rumus:

$$^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1} \frac{b}{a}$$

Jika hasil yang diperoleh:

$18^{\circ} - 54^{\circ}$  = produk berwarna merah

$54^{\circ} - 90^{\circ}$  = produk berwarna merah – kuning

$90^{\circ} - 126^{\circ}$  = produk berwarna kuning

$126^{\circ} - 162^{\circ}$  = produk berwarna kuning – hijau

$162^{\circ} - 198^{\circ}$  = produk berwarna hijau

$198^{\circ} - 234^{\circ}$  = produk berwarna biru – hijau

$234^{\circ} - 270^{\circ}$  = produk berwarna biru

$270^{\circ} - 306^{\circ}$  = produk berwarna biru – ungu

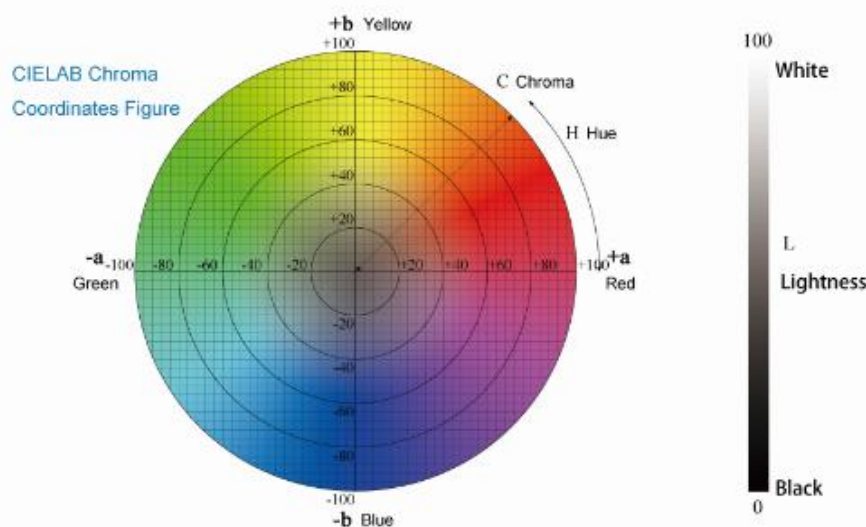
$306^{\circ} - 342^{\circ}$  = produk berwarna ungu

$342^{\circ} - 18^{\circ}$  = produk berwarna ungu – merah

(Chandra, 2010)



Nilai Hue menunjukkan derajat warna visual yang terlihat. Derajat hue adalah gambaran dari sumbu 360° dan terbagi menjadi 4 kuadran, yaitu area kuadran I menunjukkan warna kemerahan, area kuadran II menunjukkan warna kuning hijau, area kuadran III menunjukkan warna hijau biru, dan kuadran IV menunjukkan warna ungu.



**Gambar 2.3 Koordinat Chroma Warna**

Sumber: <http://meterglobal.com/info-1.html>

#### 2.4.2 Kekerasan

Food bars merupakan salah satu makanan selingan bertekstur padat, dimana kekerasan menjadi parameter reologi yang penting dalam menganalisis food bar. Kekerasan pada suatu produk pangan menunjukkan daya tahan produk untuk pecah akibat gaya tekan yang diberikan. Kekerasan dapat diukur menggunakan beberapa alat, salah satunya adalah *Universal Testing Machine* (UTM) (Septiani, dkk., 2019).

*Universal Testing Machine* (UTM) adalah alat pengukuran secara kuantitatif berupa besar gaya yang diperlukan untuk menguji tekstur suatu bahan



salah satunya yaitu kekerasan. Produk pangan seperti *food bar* yang akan diuji diletakkan pada bagian alas alat kemudian ditusukkan penetrator atau jarum dari UTM untuk mengetahui tingkat kekerasan produk *food bar* dengan melihat gaya maksimal yang dibutuhkan jarum untuk menembus produk *food bar* hingga mencapai alas (Muflihati, dkk., 2015).

Nilai kekerasan pada *bar* dapat disebabkan karena proses retrogradasi pati, yaitu proses terikatnya amilosa-amilosa yang telah terdispersi dalam air. Proses retrogradasi pati semakin mungkin terjadi apabila amilosa yang terdispersi semakin banyak dan mengakibatkan semakin keras suatu produk (Febrianto, dkk., 2014). Nilai kekerasan *food bar* juga dipengaruhi oleh proses pengolahan. Pada saat proses pengovenan, terjadi gelatinisasi yang dapat mempengaruhi kekerasan *food bar*. Air terabsorpsi ke dalam pati dapat menyebabkan kadar air pada *food bar* menurun sehingga membuat *food bar* menjadi keras (Rahardjo, dkk., 2019).

#### 2.4.3 Daya Patah

Daya patah merupakan salah satu parameter sifat fisik yang berkaitan dengan tekanan dalam upaya mematahkan produk. Daya patah makanan padat dapat digunakan sebagai gambaran ketahanannya selama proses produksi terutama terhadap perlakuan mekanis pada produk. Uji daya patah dapat diukur dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM). Prinsip kerja alat UTM dalam mengukur daya patah yaitu dengan memberikan beban maksimum pada produk atau bahan yang akan diuji untuk melihat besar gaya maksimal yang dibutuhkan hingga produk atau bahan yang diuji patah. Semakin besar nilai gaya yang dibutuhkan makan semakin besar nilai daya patah dan semakin tinggi nilai daya patah maka semakin tahan suatu produk terhadap perlakuan mekanis



selama proses produksi hingga distribusi (Muflihati, dkk., 2015) (Ladamay dan Yuwono, 2014).

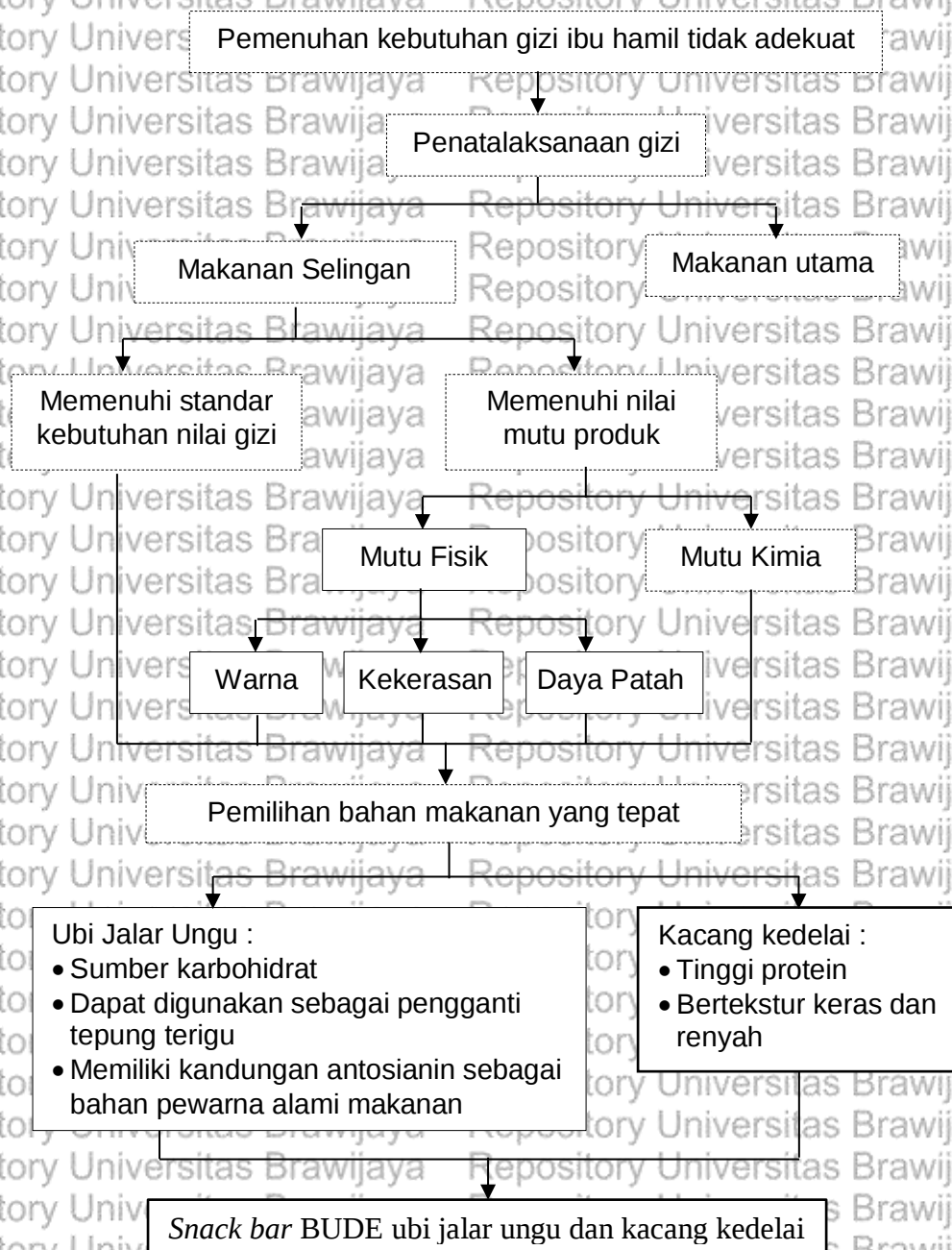
Daya patah suatu produk sangat memengaruhi kekuatan dan kerenyahan suatu produk. Daya patah dipengaruhi oleh kadar air suatu produk. Kandungan air dalam *food bar* akan berpengaruh pada tekstur *food bar*. Semakin tinggi kadar air bahan pangan maka teksturnya menjadi semakin lembek, sebaliknya semakin rendah kadar air bahan pangan maka teksturnya menjadi semakin keras (Rahardjo, dkk., 2019)



## BAB 3

### KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

#### 3.1. Kerangka Konsep



Keterangan :

□ : Diteliti □ : Tidak diteliti

Gambar 3.1 Kerangka Konsep



### Penjelasan Kerangka Konsep

Upaya pemenuhan asupan gizi kurang pada ibu hamil dapat diberikan melalui makanan utama dan makanan selingan atau *snacks*. Makanan selingan diberikan apabila asupan gizi dari makanan utama masih kurang atau tidak adekuat, salah satu bentuk makanan selingan yaitu berupa *snack bar* yang terbuat dari bahan utama ubi jalar ungu dan kacang kedelai. Selain bergizi, makanan juga harus memiliki kualitas mutu dan keamanan pangan yang harus selalu dipertahankan karena produk pangan dapat mengalami penurunan mutu dan salah satu mutu pangan adalah mutu fisik. Mengetahui sifat fisik suatu pangan serta pemilihan bahan makanan yang tepat dalam pembuatan suatu produk sangat penting karena berpengaruh pada baik tidaknya mutu produk tersebut. Maka dari itu penelitian ini akan membahas mengenai mutu fisik *snack bar* ubi jalar ungu dan kacang kedelai.

### 3.2. Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah pada beberapa formulasi *snack bar* BUDE (ubi jalar ungu dan kacang kedelai).



## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Rancangan Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *true eksperimental* yaitu rancangan dengan mengadakan kelompok kontrol dan pengacakan perlakuan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada 3 formulasi terbaik, yaitu P0 (*snack bar* komersial), P2 (*snack bar* BUDE rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%), dan P3 (*snack bar* BUDE rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%) dengan 3 kali pengulangan untuk setiap formulasi sehingga total terdapat sembilan sampel.

Hal tersebut ditentukan karena mempertimbangkan aspek keberagaman bahan dan alat yang tersedia. Peneliti menggunakan *r* ulangan berdasarkan minimal penelitian pada laboratorium yaitu minimal 3 kali pengulangan (Hanafiah, 2016).

**Tabel 4.1 Taraf Perlakuan dan Replikasi**

| Taraf Perlakuan | Replikasi |     |     |
|-----------------|-----------|-----|-----|
|                 | R1        | R2  | R3  |
| P0              | P01       | P02 | P03 |
| P2              | P21       | P22 | P23 |
| P3              | P31       | P32 | P33 |

Pengacakan dilakukan dengan menggunakan undian kertas berisi kode masing-masing perlakuan yang telah direplikasi. Denah rancangan acak lengkap pada penelitian ini terdapat pada Tabel 4.2.



**Tabel 4.2 Denah Rancangan Acak Lengkap**

| No. | Perlakuan | Urutan |
|-----|-----------|--------|
| 1.  | P03       | 1      |
| 2.  | P22       | 2      |
| 3.  | P21       | 3      |
| 4.  | P33       | 4      |
| 5.  | P01       | 5      |
| 6.  | P23       | 6      |
| 7.  | P02       | 7      |
| 8.  | P32       | 8      |
| 9.  | P31       | 9      |

Selanjutnya dilakukan uji mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah pada 3 formulasi tersebut.

#### **4.2 Variabel Penelitian**

##### **4.2.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah perbandingan komposisi ubi jalar ungu dan kacang kedelai pada pembuatan *snack bar* BUDE sebagai makanan selingan.

##### **4.2.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah pada *snack bar* BUDE.

##### **4.2.3 Variabel Kontrol**

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah komposisi tepung terigu, margarin, kuning telur, susu skim, maltodekstrin, vanili, lama waktu pengukusan



ubi jalar ungu selama 10 menit, ukuran *snack bar*, dan suhu pemanggangan adonan 160°C selama 30 menit pada pembuatan *snack bar* BUDE.

#### 4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

##### 4.3.1 Lokasi Penelitian

##### Pembuatan *Snack bar* BUDE

Laboratorium Penyelenggaraan Makanan Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

##### Uji Mutu Fisik

- Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang untuk uji warna.
- Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada untuk uji kekerasan dan daya patah.

##### 4.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Juli – Desember 2019.

#### 4.4 Bahan dan Alat Penelitian

##### 4.4.1 Bahan Pembuatan *Snack bar*

Bahan utama yang digunakan pada pembuatan *snack bar* BUDE adalah ubi jalar ungu segar dan kacang kedelai. Sedangkan bahan pelengkap yang digunakan adalah, tepung terigu merek *Bogasari Kunci Biru*, susu skim, vanili merek *Kapal Layar*, gula semut merek EDNA dari toko Bahan Kue Prima, kuning telur dari Toko Avia, maltodekstrin dari toko bahan kimia Makmur Sejati, margarin merek *FILMA*.



#### 4.4.2 Kriteria Bahan Utama *Snack bar*

##### 1. Ubi jalar ungu

Kriteria inklusi:

- Ubi jalar ungu varietas Gunung Kawi
- Umur panen 4 – 4,5 bulan.
- Warna dominan daging ungu gelap
- Warna kulit umbi ungu kemerahan

Kriteria eksklusi:

- Ubi jalar yang busuk.
- Saat ditekan, tekstur tidak keras.
- Warna daging hitam atau tidak ungu

##### 2. Kacang kedelai

Kriteria inklusi:

- Kacang kedelai varietas Anjasgoro yang didapatkan dari Balai

Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbu (Balitkabi)  
Kabupaten Malang.

- Umur panen 82,5-92,5 hari
- Tidak mudah pecah

Kriteria eksklusi:

- Kacang kedelai yang lembab dan berjamur.
- Kacang kedelai yang kulitnya pecah dan retak.



#### 4.4.3 Alat Penelitian

##### 4.4.3.1 Alat Pembuatan *Snack bar*

Alat yang digunakan pada pembuatan *snack bar* adalah loyang ukuran 32x32x3 cm, timbangan digital merek *Kenmaster*, mixer merek *Philips*, *grinder* merek *Miyako*, oven listrik merek *Oxone*, oven gas merek *Wipro*, panci pengukus, pisau, talenan, sarung tangan, baskom, ayakan tepung, sendok, gelas ukur, solet dan kompor gas merek *Rinnai*.

##### 4.4.3.2 Alat Uji Warna

Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan *Colour Reader CR-10* merek *Konica Minolta*

##### 4.4.3.3 Alat Uji Kekerasan

Pengukuran kekerasan dilakukan dengan menggunakan *ASTM D 882 Universal Testing Machine (UTM)* merek *Zwick*, tipe DO – FB0,5TS th. 2002

##### 4.4.3.4 Alat Uji Daya Patah

Pengukuran daya patah dilakukan dengan menggunakan *ASTM D 882 Universal Testing Machine (UTM)* merek *Zwick*, tipe DO – FB0,5TS th. 2002



#### 4.5 Definisi Istilah/Operasional

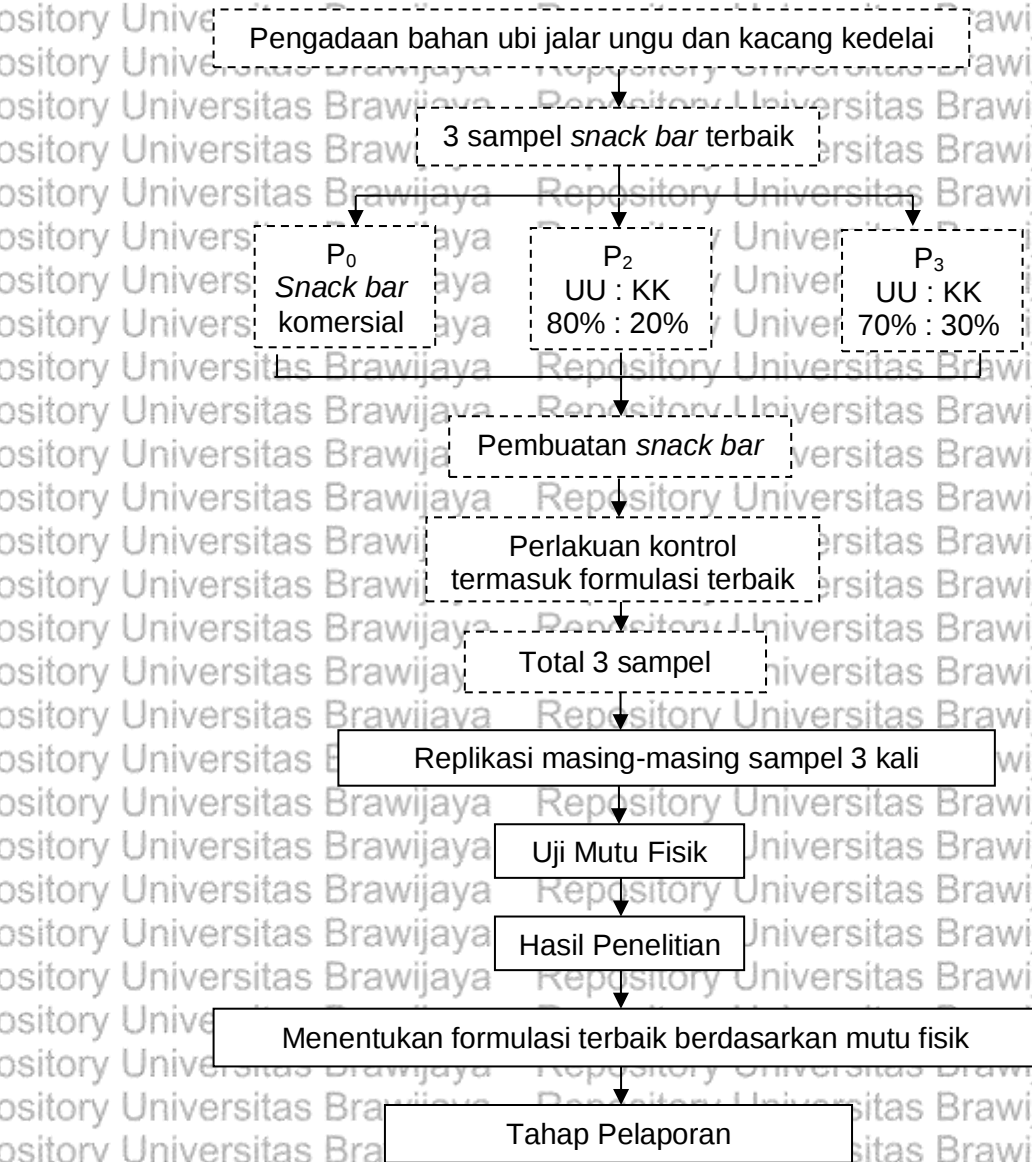
**Tabel 4.3 Definisi Operasional Variabel**

| Variabel               | Definisi Operasional                                                                                                                                                                                                                                | Metode Analisis                                                                                                          | Satuan | Jenis Data |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|
| Snack bar BUDE         | Alternatif makanan selingan pada ibu hamil berbentuk batang dengan bahan dasar ubi jalar ungu dan kacang kedelai                                                                                                                                    | -                                                                                                                        | gram   | Nominal    |
| Perbandingan komposisi | Perbandingan komposisi bahan utama snack bar BUDE yaitu ubi jalar ungu dan kacang kedelai yang terdiri dari enam komposisi yaitu 90:10 (P1), 80:20 (P2), 70:30 (P3), 60:40 (P4) dan 50:50 (P5) dengan P0 sebagai control berupa snack bar komersial | -                                                                                                                        | %      | Rasio      |
| Kekerasan              | Kekerasan yaitu salah satu sifat fisik produk yang dapat mempengaruhi mutu produk pangan dari segi tekstur                                                                                                                                          | Pengukuran dilakukan menggunakan alat <i>Universal Testing Machine</i> (UTM)                                             | N      | Numerik    |
| Daya patah             | Daya patah yaitu salah satu parameter sifat fisik yang berkaitan dengan besar gaya maksimum dalam upaya mematahkan produk                                                                                                                           | Pengukuran dilakukan menggunakan alat <i>Universal Testing Machine</i> (UTM)                                             | N      | Numerik    |
| Warna                  | Warna yaitu salah satu parameter sensori yang memberikan kesan pertama dan dapat menentukan penerimaan produk pangan oleh konsumen                                                                                                                  | Pengukuran dilakukan menggunakan alat <i>color reader</i> dengan pengukuran sistem warna absolut $L^*$ , $a^*$ dan $b^*$ | -      | Numerik    |



#### 4.6 Prosedur Penelitian

##### 4.6.1 Alur Penelitian



Keterangan :

⬜ : dilakukan bersama kelompok dalam tahap uji pendahuluan

⬜ : dilakukan individu dalam tahap penelitian

UU: Ubi Jalar Ungu KK: Kacang Kedelai

Gambar 4.1. Alur Penelitian



#### 4.6.2 Tahap Pembuatan *Snack bar*

**Tabel 4.4 Formulasi Bahan Pembuatan *Snack bar***

| Bahan          | Formulasi (gram) |       |
|----------------|------------------|-------|
|                | P2               | P3    |
| Ubi jalar ungu | 64               | 56    |
| Kacang kedelai | 16               | 24    |
| Tepung terigu  | 20               | 20    |
| Margarin       | 10               | 10    |
| Kuning telur   | 30               | 30    |
| Susu skim      | 10               | 10    |
| Gula semut     | 4                | 4     |
| Vanili         | 0,5              | 0,5   |
| Maltodekstrin  | 2                | 2     |
| Total          | 156,5            | 156,5 |

Tahap pembuatan *snack bar* mengacu pada penelitian Agustina, dkk (2017), yaitu:

##### a. Persiapan Bahan Ubi Jalar Ungu

1. Memilih ubi jalar ungu segar dan kacang kedelai yang telah dipanen dan memiliki kualitas baik (keadaan utuh).
2. Ubi jalar ungu dicuci sampai bersih dan tidak dikupas. Tahapan ini merupakan modifikasi oleh peneliti.
3. Ubi jalar ungu dipotong menjadi bagian dengan ukuran sama besar dan dikukus selama 10 menit.
4. Ubi ungu dihancurkan dengan menggunakan garpu kemudian dimixer hingga halus.



#### b. Persiapan Bahan Kacang Kedelai

1. Kacang kedelai segar yang telah dipilih dicuci hingga bersih, lalu direndam air selama 6 jam kemudian ditiriskan.
2. Kulit kacang kedelai dikupas dan dicuci hingga bersih.
3. Kacang kedelai disangrai selama 25 menit menggunakan api kecil.
4. Kacang kedelai dihancurkan menggunakan *grinder* kemudian kacang kedelai yang masih kasar dicincang menggunakan pisau.

#### c. Pembuatan *Snack bar*

1. Kuning telur, gula semut, dan maltodekstrin dicampur hingga rata menggunakan *mixer*.
2. Vanili dan susu skim ditambahkan ke adonan dan dicampur hingga rata dengan menggunakan *mixer*.
3. Ubi jalar ungu yang telah dihancurkan dan tepung terigu ditambahkan kedalam adonan dan dicampur menggunakan *mixer* hingga rata.
4. Setelah adonan tercampur rata, masukkan margarin ke dalam adonan dan campur hingga rata dengan menggunakan *mixer*.
5. Tambahkan kacang kedelai yang telah dicincang ke dalam adonan dan diaduk rata menggunakan solet.
6. Loyang diolesi sedikit margarin agar adonan tidak lengket.
7. Adonan dibentuk balok berukuran 4 x 6 x 0,5 cm
8. Adonan yang terbentuk lalu ditata dalam loyang ukuran 32x32x3 cm dan sebelumnya diolesi margarin.



9. Adonan dipanggang menggunakan oven gas dengan suhu 160°C selama 30 menit.

#### 4.6.3 Tahap Uji Mutu Fisik

##### 4.6.3.1 Warna

Warna *snack bar* diukur dengan menggunakan alat *color reader* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Siapkan sampel dan letakkan pada alas.
2. Hidupkan *colour reader*
3. Tentukan target pembacaan  $L^*a^*b^*$  *colour space*
4. Ukur warnanya dengan mengarahkan alat pada permukaan sampel.
5. Baca parameter yaitu nilai ( $L^*$ ) menyatakan tingkat kecerahan, nilai  $a^*$  menunjukkan warna kromatik campuran merah-hijau, dan nilai  $b^*$  menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning. (Ekafitri, dkk., 2013)

Selanjutnya dari nilai  $a$  dan  $b$  dapat dihitung  $^{\circ}\text{Hue}$  dengan rumus:

$$^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1} \frac{b}{a}$$

Jika hasil yang diperoleh:

$18^{\circ} - 54^{\circ}$  = produk berwarna merah

$54^{\circ} - 90^{\circ}$  = produk berwarna merah – kuning

$90^{\circ} - 126^{\circ}$  = produk berwarna kuning

$126^{\circ} - 162^{\circ}$  = produk berwarna kuning – hijau

$162^{\circ} - 198^{\circ}$  = produk berwarna hijau

$198^{\circ} - 234^{\circ}$  = produk berwarna biru – hijau

$234^{\circ} - 270^{\circ}$  = produk berwarna biru



$270^{\circ} - 306^{\circ} = \text{produk berwarna biru - ungu}$

$306^{\circ} - 342^{\circ} = \text{produk berwarna ungu}$

$342^{\circ} - 18^{\circ} = \text{produk berwarna ungu - merah}$

(Chandra, 2010)

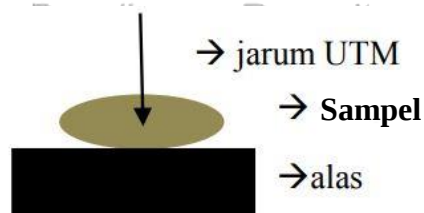
#### 4.6.3.2 Kekerasan

Pengukuran dilakukan menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM) merek *Zwick*, tipe *DO - FB0,5TS* th. 2002 dengan prosedur sebagai berikut:

1. *Snack bar* yang akan diuji diletakkan pada bagian alas alat tepat dibawah jarum penusuk.
2. Penetrator atau jarum dari UTM ditusukkan pada sampel untuk mengetahui tingkat kekerasan produk *snack bar* dengan melihat gaya maksimal yang dibutuhkan jarum untuk menembus produk *food bar* hingga mencapai alas.
3. Setelah pengujian selesai tekan tombol *off* untuk mematikan alat.
4. Hasil pengukuran dapat dilihat pada layar monitor komputer.

(Muflihati, dkk., 2015).

Gambaran posisi pengujian kekerasan dengan UTM dapat dilihat pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2 Gambaran Posisi Pengujian Kekerasan dengan UTM**

Sumber : Muflihati, dkk., 2015



#### 4.6.3.3 Daya Patah

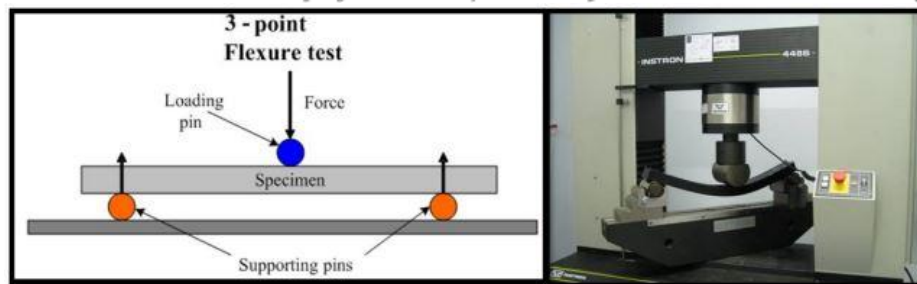
Uji daya patah diukur dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM) merek *Zwick*, tipe DO – FB0,5TS th. 2002. Prinsip kerja alat

UTM dalam mengukur daya patah yaitu dengan memberikan beban maksimum pada produk atau sampel yang akan diuji untuk melihat gaya maksimal yang

dibutuhkan hingga produk atau bahan yang diuji patah (Muflihati, dkk., 2015).

Gambaran posisi pengujian daya patah dengan UTM dapat dilihat pada Gambar

#### 4.3.



**Gambar 4.3 Gambaran Posisi Pengujian Daya Patah dengan UTM**

Sumber : Gharechahi, et al., 2014

#### 4.7 Penentuan Formulasi Terbaik *Snack bar* BUDE

Tidak terdapat standar nasional baik SNI maupun BPOM terkait mutu fisik dari segi warna, kekerasan, dan daya patah suatu produk khususnya *food bar*

sehingga penentuan formulasi terbaik berdasarkan pada metode Zeleny (1982)

dengan menggunakan *Multiple Attribute*, yaitu dengan cara pembobotan

menggunakan data rerata hasil uji parameter warna, kekerasan, dan daya patah

pada setiap perlakuan dengan langkah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai ideal untuk tiap parameter. Seluruh parameter dianggap penting sehingga memiliki nilai tertinggi, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut :



**Tabel 4.5 Nilai Ideal Parameter**

| Parameter  | Asumsi Nilai Ideal |
|------------|--------------------|
| Warna      | Tertinggi          |
| Kekerasan  | Tertinggi          |
| Daya Patah | Tertinggi          |

## 2. Menghitung derajat kerapatan (dk)

Perhitungan didasarkan pada nilai ideal tiap parameter. Jika nilai ideal minimal, maka:

$$dk = \frac{\text{nilai kenyataan yang mendekati ideal}}{\text{nilai ideal dari masing - masing alternatif}}$$

Jika nilai ideal maksimal, maka:

$$dk = \frac{\text{nilai ideal dari masing - masing alternatif}}{\text{nilai kenyataan yang mendekati idea}}$$

## 3. Menghitung jarak kerapatan (Lp)

Semua parameter diasumsikan penting, perhitungan jarak kerapatan berdasarkan jumlah parameter pada masing-masing perlakuan.

$$\lambda = \frac{1}{\sum \text{parameter}}$$

$$L1 = 1 - \sum (\lambda^2 \times (1-dk))$$

$$L2 = \sum (\lambda^2 \times (1-dk)^2)$$

$$L\sim = \text{nilai maksimal } (\lambda \times (1-dk))$$

## 4. Formulasi terbaik adalah perlakuan dengan nilai L1, L2, L~ minimal.

### 4.8 Analisis Data

Data hasil penelitian uji mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah dianalisis secara statistik menggunakan software SPSS 16. Pertama dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji *Saphiro Wilk Test*. Data terdistribusi normal dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA* dengan taraf



kepercayaan 95%. *One Way ANOVA* dapat pula digunakan untuk homogenitas data dengan cara melihat di *Levene statistic* pada kolom *Test of Homogeneity of Variances* jika nilai  $p > 0,05$  maka data dinyatakan homogen dan tabel *ANOVA* dapat digunakan. Dari hasil uji *ANOVA*, jika diperoleh hasil  $p < 0,05$  maka terdapat perbedaan yang bermakna pada dua kelompok, dan selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* dengan memilih uji *Tukey*. Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda.

Data yang terdistribusi normal namun tidak homogen, maka dilakukan uji *F*, yaitu *Brown Forsythe F*, yang terdapat pada pilihan uji *One Way ANOVA* dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* dengan menggunakan uji *Games-Howell* yang terdapat pada pilihan uji *Post Hoc*. (Nurafiah, dkk., 2013).



## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

#### 5.1 Hasil Analisis Statistik Mutu Fisik terkait Warna (Nilai L, a, b, dan °Hue) pada *Snack bar* BUDE

Nilai L, a\*, b\*, °Hue, dan warna *snack bar* tiap perlakuan dari permukaan luar dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Nilai L, a\*, b\*, dan °Hue *Snack bar* dari Permukaan Luar

| Perlakuan | L      | a      | b      | °Hue   | Foto                                                                                  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| P0        | 42,867 | 19,233 | 24,700 | 51,756 |   |
| P2        | 37,567 | 16,800 | 17,134 | 45,536 |  |
| P3        | 35,400 | 17,333 | 16,667 | 43,843 |  |

Keterangan: P0 = *snack bar* komersial, P2 = *snack bar* BUDE rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, P3 = *snack bar* BUDE rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%.

Berdasarkan analisis statistik untuk parameter warna baik dari segi nilai L, a\*, dan °Hue menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok variabel (perbandingan komposisi ubi jalar ungu dan kacang kedelai pada pembuatan *snack bar* BUDE sebagai variabel bebas dan mutu fisik (warna, kekerasan, daya patah) sebagai variabel terikat dan terdapat perbedaan yang



signifikan pada kedua kelompok dari segi nilai  $b^*$ . Hasil analisis statistik untuk parameter warna nilai L,  $a^*$ ,  $b^*$ , dan  $^{\circ}\text{Hue}$  dapat dilihat pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Hasil Analisis Statistik Warna (Nilai L,  $a^*$ ,  $b^*$  dan  $^{\circ}\text{Hue}$ )**

| pada <i>Snack bar BUDE</i> |           |                                 |         |
|----------------------------|-----------|---------------------------------|---------|
| Parameter Warna            | Perlakuan | Rata-rata Nilai (Mean $\pm$ SD) | Nilai p |
| Nilai L                    | P0        | 42,867 $\pm$ 4,21 <sup>a</sup>  | 0,059   |
|                            | P2        | 37,567 $\pm$ 0,98 <sup>a</sup>  |         |
|                            | P3        | 35,400 $\pm$ 3,08 <sup>a</sup>  |         |
| Nilai $a^*$                | P0        | 19,233 $\pm$ 0,75 <sup>a</sup>  | 0,107   |
|                            | P2        | 16,800 $\pm$ 0,36 <sup>a</sup>  |         |
|                            | P3        | 17,333 $\pm$ 1,92 <sup>a</sup>  |         |
| Nilai $b^*$                | P0        | 0,041 $\pm$ 0,007 <sup>a</sup>  | 0,020   |
|                            | P2        | 0,058 $\pm$ 0,002 <sup>b</sup>  |         |
|                            | P3        | 0,060 $\pm$ 0,007 <sup>b</sup>  |         |
| $^{\circ}\text{Hue}$       | P0        | 51,756 $\pm$ 4,61 <sup>a</sup>  | 0,130   |
|                            | P2        | 45,536 $\pm$ 2,01 <sup>a</sup>  |         |
|                            | P3        | 43,843 $\pm$ 5,31 <sup>a</sup>  |         |

Keterangan: P0 = *snack bar komersial*, P2 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, P3 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%.  
Nilai p = nilai p uji beda.

Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Saphiro-Wilk* yang menunjukkan bahwa nilai normalitas parameter warna nilai L sebesar 0,238 ( $p > 0,05$ ), nilai  $a^*$  sebesar 0,343 ( $p > 0,05$ ), nilai  $b^*$  sebesar 0,410 ( $p > 0,05$ ) dan parameter warna ( $^{\circ}\text{Hue}$ ) sebesar 0,785 ( $p > 0,05$ ), sehingga dapat dikatakan keempat data terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan *One-Way Anova* yang menunjukkan bahwa nilai homogenitas data parameter warna nilai L sebesar 0,112 ( $p > 0,05$ ), nilai  $a^*$  sebesar 0,056 ( $p > 0,05$ ), nilai  $b^*$  sebesar 0,348 ( $p > 0,05$ ), dan parameter warna ( $^{\circ}\text{Hue}$ ) sebesar 0,162 ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat dikatakan keempat data homogen dan tabel anova dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan pada dua kelompok variabel. Hasil uji beda menggunakan *One-Way Anova* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada ketiga parameter warna nilai L,



nilai  $a^*$ , dan nilai  $^{\circ}\text{Hue}$  ditunjukkan dengan hasil parameter warna nilai L sebesar 0,059 ( $p > 0,05$ ), nilai  $a^*$  0,107 ( $p > 0,05$ ), dan parameter warna  $^{\circ}\text{Hue}$  sebesar 0,130 ( $p > 0,05$ ). Parameter warna nilai  $b^*$  menunjukkan terdapat perbedaan signifikan dengan hasil sebesar 0,020 ( $p < 0,05$ ).

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pada beberapa kelompok sampel dilakukan uji *post-hoc* dengan melihat hasil pada tabel *Tukey HSD* dimana kelompok sampel dengan nilai  $p < 0,05$  maka memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada sampel P0 dengan P2 dan P0 dengan P3 dari segi parameter warna nilai  $b^*$ .

## 5.2 Hasil Analisis Statistik Mutu Fisik terkait Kekerasan

Berdasarkan analisis statistik untuk parameter kekerasan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok variabel (perbandingan komposisi ubi jalar ungu dan kacang kedelai pada pembuatan *snack bar BUDE* sebagai variabel bebas dan mutu fisik (warna, kekerasan, daya patah) sebagai variabel terikat. Hasil analisis statistik untuk parameter kekerasan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok.

**Tabel 5.3 Hasil Analisis Statistik Kekerasan pada *Snack bar BUDE***

| No. | Perlakuan | Rata-rata kekerasan (N)<br>(Mean $\pm$ SD) | Nilai p |
|-----|-----------|--------------------------------------------|---------|
| 1.  | P0        | 30,18 $\pm$ 2,30 <sup>c</sup>              | 0,000   |
| 2.  | P2        | 10,97 $\pm$ 1,65 <sup>a</sup>              |         |
| 3.  | P3        | 19,00 $\pm$ 2,25 <sup>b</sup>              |         |

Keterangan: P0 = *snack bar komersial*, P2 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, P3 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%, Nilai p = nilai p uji beda.

Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Saphiro-Wilk* yang menunjukkan bahwa nilai normalitas parameter kekerasan



sebesar 0,105 ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat dikatakan data terdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan *One-Way Anova* yang menunjukkan bahwa nilai homogenitas data sebesar 0,850 ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat dikatakan data homogen dan tabel anova dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan pada dua kelompok variabel. Hasil uji beda menggunakan *One-Way Anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ditunjukkan dengan hasil sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pada beberapa kelompok sampel dilakukan uji *post-hoc* dan untuk mengetahui perbedaan pada beberapa kelompok sampel dapat dilihat dari tabel *Tukey HSD* dimana kelompok sampel dengan nilai  $p < 0,05$  maka memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari segi kekerasan pada sampel P0 dengan P2, P0 dengan P3, serta P2 dengan P3.

### 5.3 Hasil Analisis Statistik Mutu Fisik terkait Daya Patah

Berdasarkan analisis statistik untuk parameter daya patah menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok variabel (perbandingan komposisi ubi jalar ungu dan kacang kedelai pada pembuatan *snack bar BUDE* sebagai variabel bebas dan mutu fisik (warna, kekerasan, daya patah) sebagai variabel terikat. Hasil analisis statistik untuk parameter daya patah menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok.



**Tabel 5.4 Hasil Analisis Statistik Daya Patah pada *Snack bar BUDE***

| No. | Perlakuan | Rata-rata Daya Patah (N)<br>(Mean $\pm$ SD) | Nilai p |
|-----|-----------|---------------------------------------------|---------|
| 1.  | P0        | 7,864 $\pm$ 1,30 <sup>c</sup>               | 0,000   |
| 2.  | P2        | 2,740 $\pm$ 0,41 <sup>a</sup>               |         |
| 3.  | P3        | 4,74 $\pm$ 0,56 <sup>b</sup>                |         |

Keterangan: P0 = *snack bar komersial*, P2 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, P3 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%. Nilai p = nilai p uji beda.

Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Saphiro-Wilk* yang menunjukkan bahwa nilai normalitas parameter daya patah

sebesar 0,200 ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat dikatakan data terdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan *One-Way Anova* yang menunjukkan bahwa nilai homogenitas data sebesar 0,304 ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat dikatakan data homogen dan tabel anova dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan pada dua kelompok variabel. Hasil uji beda menggunakan *One-Way Anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ditunjukkan dengan hasil sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pada beberapa kelompok sampel dilakukan uji *post-hoc* dan untuk mengetahui perbedaan pada beberapa kelompok sampel dapat dilihat dari tabel *Tukey HSD* dimana kelompok sampel dengan nilai  $p < 0,05$  maka memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari segi daya patah pada sampel P0 dengan P2, P0 dengan P3, serta P2 dengan P3.

#### 5.4 Hasil Analisis Formulasi Terbaik *Snack bar BUDE*

Berdasarkan perhitungan menggunakan metode Zeleny (1982) dengan menggunakan *Multiple Attribute* didapatkan hasil formulasi terbaik *snack bar*



BUDE dari segi parameter sifat fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah adalah P3. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.5.

**Tabel 5.5 Hasil Analisis Formulasi Terbaik**

| Parameter Mutu Fisik | P0    | P2         | P3         |
|----------------------|-------|------------|------------|
| Warna :              |       |            |            |
| Nilai L              | 42,87 | 37,56      | 35,40      |
| Nilai a              | 19,23 | 16,80      | 17,34      |
| Nilai b              | 74,10 | 17,13      | 16,67      |
| °Hue                 | 51,75 | 45,53      | 43,84      |
| Kekerasan            | 30,18 | 10,97      | 19,00      |
| Daya Patah           | 7,86  | 2,74       | 4,74       |
| L1                   | 1     | 1,0004312  | 1,0002767  |
| L2                   | 0     | 0,0010347  | 0,0006787  |
| L~                   | 0     | -0,0010450 | -0,0007956 |
| Formulasi terbaik    | 1     | 1,0004209  | 1,0001598* |

Keterangan: P0 = *snack bar* komersial, P2 = *snack bar* BUDE rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, P3 = *snack bar* BUDE rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%, \* = Perlakuan Terbaik.



## BAB VI

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Analisis Warna *Snack bar BUDE*

*Snack bar BUDE* merupakan *snack bar* berbahan dasar ubi jalar ungu dan kacang kedelai. Ubi jalar ungu memiliki kandungan zat warna ungu alami yang disebut antosianin. Antosianin merupakan pigmen yang memberikan warna kemerah-merahan. Proses pengolahan pada ubi jalar ungu dapat memengaruhi perubahan jumlah kandungan senyawa antosianin di dalam ubi jalar ungu (Husna, dkk., 2013). Penggunaan bahan dasar ubi jalar ungu berpengaruh terhadap warna adonan *snack bar* yang semula berwarna kuning seperti adonan pada umumnya menjadi lebih gelap yaitu coklat gelap keunguan. Pembuatan *snack bar* juga menggunakan bahan pelengkap, yaitu tepung terigu, margarin, kuning telur, susu skim, vanili, gula semut, dan maltodekstrin.



**Gambar 6.1 Adonan Basah *Snack bar BUDE***

Sumber : Dokumentasi Penelitian

Warna menjadi salah satu indikator dalam penilaian mutu produk bagi para konsumen karena menjadi hal pertama yang dilihat dari sebuah produk pangan adalah penampilan visual produk. Analisis warna dalam penelitian ini menggunakan pengukuran sistem warna absolut  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ . Nilai  $a^*$  pada ketiga formulasi bernilai positif yang menunjukkan sampel cenderung berwarna



merah dan nilai  $b^*$  pada ketiga formulasi bernilai positif yang berarti sampel cenderung berwarna kuning. Berdasarkan hasil uji warna diperoleh hasil tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari segi parameter nilai  $L$ , dan nilai  $a^*$  pada tiga formulasi *snack bar* yang diuji yaitu  $P_0$ ,  $P_2$ , dan  $P_3$ , sedangkan dari segi parameter nilai  $b^*$  terdapat perbedaan yang signifikan pada formulasi  $P_0$  dengan  $P_2$  dan  $P_0$  dengan  $P_3$ .

Adanya perbedaan pada nilai  $b^*$  dan tidak adanya perbedaan pada nilai  $a^*$  dapat dipengaruhi oleh cara pengujian warna menggunakan alat *colour reader* yang hanya mengukur permukaan luar sampel saja yang memang berwarna kuning kecoklatan akibat proses pemanggangan dalam proses pembuatan *snack bar*, sedangkan pada bagian dalam *snack bar* yang terdapat warna keunguan karena adanya penambahan ubi jalar ungu pada formulasi  $P_2$  dan  $P_3$  tidak terukur oleh alat. Nilai  $L$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $^{\circ}\text{Hue}$ , dan warna *snack bar* tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Nilai  $L$  menunjukkan tingkat kecerahan warna. Semakin tinggi nilai  $L$  maka warna sampel semakin terang.  $P_0$  memiliki nilai  $L$  terbesar dibandingkan  $P_2$  dan  $P_3$  yang berarti  $P_0$  memiliki tingkat kecerahan paling cerah dibandingkan  $P_2$  dan  $P_3$ . Hal tersebut dikarenakan pada  $P_0$  tidak terdapat penambahan bahan ubi jalar ungu dan kacang kedelai. Nilai  $L$   $P_3$  lebih rendah dibandingkan  $P_2$  yang berarti dari segi tingkat kecerahan  $P_3$  berwarna lebih gelap dibandingkan  $P_2$  dikarenakan jumlah kacang kedelai pada  $P_3$  lebih banyak dibandingkan dengan  $P_2$ . Kedelai memiliki kandungan lisin tinggi yang berpengaruh pada terbentuknya warna kecoklatan pada *snack bar* yang dihasilkan dari reaksi Maillard antara gula pereduksi dengan asam amino, terutama lisin. Dua gugus amin pada lisin bersifat lebih reaktif terhadap gula pereduksi sehingga warna kecoklatan yang dihasilkan

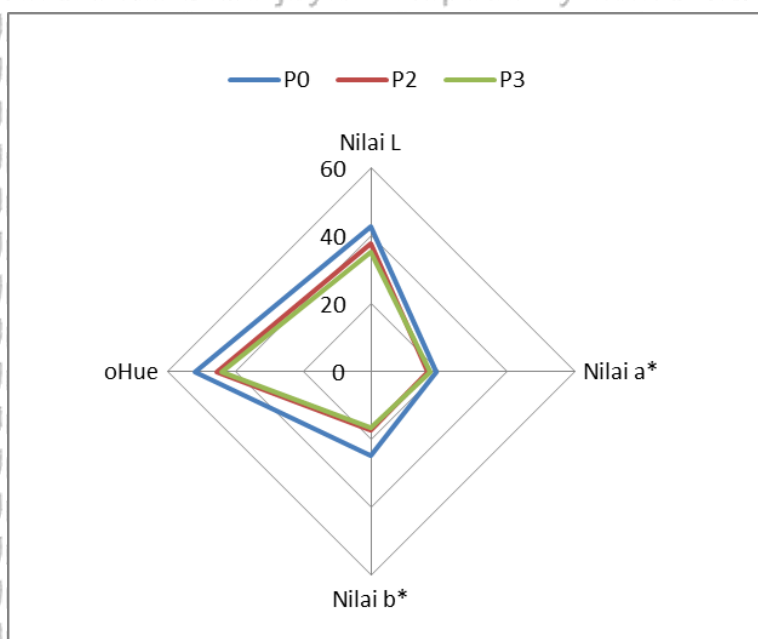


lebih pekat sehingga sampel berwarna lebih gelap (Avianty dan Ayustaningwarno, 2013).

Tingkat kecerahan warna sampel berkaitan dengan nilai  $b^*$ , semakin besar nilai  $b^*$  maka warna sampel semakin menuju ke warna kuning. Hasil uji menunjukkan nilai  $b^*$  dari yang terbesar ke yang terkecil yaitu P0, P2, dan P3.

Berdasarkan hal tersebut nilai L dan nilai  $b^*$  bersifat berbanding lurus dimana semakin cerah sampel maka warna sampel semakin menuju ke warna kuning dapat dilihat seperti pada Gambar 2.3.

Rata-rata nilai parameter warna pada snack bar BUDE dapat digambarkan melalui grafik *spider web* pada Gambar 6.2.



**Gambar 6.2 Grafik Spider Web Rata-rata Nilai Parameter Warna**

Berdasarkan Gambar 6.2 dapat diketahui bahwa P0 memiliki nilai tertinggi pada parameter warna baik dari nilai L,  $a^*$ ,  $b^*$ , dan  $^{\circ}$ Hue. P2 memiliki nilai L,  $b^*$ ,  $^{\circ}$ Hue lebih tinggi, dan nilai  $a^*$  lebih rendah daripada P3.



## 6.2 Analisis Kekerasan *Snack bar BUDE*

Kekerasan merupakan salah satu sifat fisik produk makanan yang dapat mempengaruhi mutu suatu produk pangan serta penerimaan produk oleh indra manusia. Kekerasan produk *food bar* diuji menggunakan alat *Universal Testing* dengan melihat gaya tekan maksimal yang dibutuhkan jarum untuk menembus produk *food bar* hingga mencapai alas (Muflihati, dkk., 2015). Gambaran posisi pengujian kekerasan dapat dilihat pada Gambar 4.2. Kekerasan dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan serta proses pengolahan bahan tersebut hingga menjadi produk pangan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada ketiga perlakuan P0, P2, dan P3 dari segi kekerasan dapat dilihat pada Tabel 5.3. Adanya perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti karakteristik komposisi bahan, zat yang terkandung pada bahan, dan proses pengolahan baik dari bahan maupun produk.

Saat persiapan bahan, ubi jalar ungu dikukus terlebih dahulu untuk menurunkan tingkat kekerasan agar lebih mudah untuk dihancurkan. Proses pengukusan menyebabkan granula pati dalam ubi jalar ungu menyerap air lebih banyak sehingga ubi menjadi lebih lunak dan berpengaruh pada adonan *snack bar* juga memiliki kadar air yang lebih banyak (Shaliha, dkk., 2017). Penambahan ubi jalar ungu berpengaruh terhadap tingkat kekerasan *snack bar* yang semakin rendah sehingga tekstur menjadi lebih lunak dibandingkan dengan *snack bar* tanpa penambahan ubi jalar ungu. Hal tersebut juga dapat dilihat dari hasil uji nilai kekerasan pada Tabel 5.3 dimana P0 yang merupakan *snack bar* komersial tanpa penambahan bahan ubi jalar ungu membutuhkan gaya tekan paling besar dibandingkan P2 dan P3 yang berarti semakin besar gaya maka semakin besar



tingkat kekerasan sampel. Jumlah bahan ubi jalar ungu pada P2 lebih banyak dibandingkan P3, hal ini juga yang menyebabkan tingkat kekerasan P2 lebih kecil jika dibandingkan dengan P3. Berdasarkan hasil uji kekerasan juga dapat dilihat bahwa tingkat kekerasan sampel mulai dari yang terbesar atau yang paling keras hingga yang terkecil, yaitu P0, P3, dan P2.

Penggunaan kacang kedelai sebagai salah satu bahan dasar pembuatan *snack bar BUDE* juga berpengaruh karena kacang kedelai tidak sampai dihaluskan menjadi tepung hanya dicincang sehingga lebih berpengaruh terhadap tekstur yaitu tingkat kekerasan sampel. P3 dengan jumlah kacang kedelai lebih banyak dibandingkan P2 memiliki tingkat kekerasan lebih besar dibandingkan dengan P2. Pengeringan kacang kedelai dengan cara disangrai menyebabkan tekstur dari kacang kedelai menjadi lebih keras karena menurunnnya kadar air dan saat ditambahkan kedalam adonan *snack bar* setelah dicincang juga akan menyebabkan tekstur *snack bar* menjadi lebih keras. Kekerasan produk juga disebabkan oleh proses pengovenan saat pembuatan *snack bar*. Pemanasan menyebabkan terjadinya proses gelatinasi yang mana terjadi transformasi utama seperti granula membengkak akibat terabsorbsinya air ke dalam pati dan dapat menyebabkan penurunan kadar air pada *snack bar* sehingga tekstur menjadi keras (Rauf, 2015).

Penggunaan beberapa bahan pelengkap dalam pembuatan *snack bar BUDE* juga berpengaruh pada tekstur kekerasan produk yang dihasilkan, seperti kuning telur, maltodekstrin, dan margarin. Kuning telur berfungsi sebagai pengemulsi yang dapat membuat tekstur *snack bar* menjadi lembut dikarenakan adanya daya pengemulsi lesitin yang terkandung dalam kuning telur (Widiantara, 2018). Penambahan margarin juga mempengaruhi tekstur yang mana margarin



bersifat plastis yang menyebabkan adonan menjadi lebih mudah dibentuk serta membuat produk akhir menjadi lebih renyah. Kandungan lemak dalam margarin juga dapat berfungsi sebagai pengemulsi (Estiasih, 2013). Maltodekstrin merupakan bahan yang sering digunakan dalam pembuatan makanan kering. Maltodekstrin merupakan produk hidrolisis pati yang terdiri dari gula-gula dalam bentuk sederhana yang biasanya dideskripsikan dalam *Dextrose Equivalent* (DE). Maltodekstrin dengan DE tinggi  $>10$  cenderung menyerap air (higroskopis) sehingga apabila digunakan dalam pembuatan produk dapat menurunkan kadar air dan membuat tekstur produk menjadi lebih keras. (Husniati, 2010). Bahan pelengkap tersebut merupakan variabel kontrol dalam penelitian ini sehingga meskipun berpengaruh terhadap tekstur namun tidak berpengaruh pada hasil nilai kekerasan antar perlakuan.

### 6.3 Analisis Daya Patah *Snack bar BUDE*

Daya patah merupakan salah satu parameter sifat fisik yang berkaitan dengan besar gaya yang dibutuhkan dalam upaya mematahkan produk. Daya patah berhubungan dengan kekerasan suatu produk, semakin keras suatu produk maka semakin besar gaya yang dibutuhkan untuk membuat produk tersebut patah. Semakin besar nilai kekerasan suatu produk, maka semakin besar nilai daya patah produk tersebut.

Perbedaan antara kekerasan dan daya patah terletak pada cara pengujian sampel di laboratorium. Daya patah dan kekerasan, keduanya diukur menggunakan alat *Universal Testing Machine*, namun menggunakan prinsip pengujian yang berbeda. Tingkat kekerasan produk *food bar* diketahui dengan melihat besar gaya maksimal yang dibutuhkan jarum untuk menembus produk



*food bar* hingga mencapai alas, sedangkan pengujian daya patah dilakukan dengan memberikan beban pada produk atau bahan yang akan diuji untuk melihat besar gaya maksimal yang dibutuhkan hingga membuat sampel produk yang diuji patah (Muflihati, dkk., 2015). Gambaran pengujian daya patah dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Hasil analisis data daya patah menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada ketiga formulasi sampel serta berdasarkan hasil uji data, nilai daya patah dapat dilihat pada Tabel 5.4 yang terbesar hingga terkecil, yaitu daya patah P0, P3, dan P2. Hal tersebut berbanding lurus dengan tingkat kekerasan. Penelitian Jauhariah (2013) menyatakan bahwa daya patah *snack bar* berkaitan dengan prosentase kadar air serta karakteristik komposisi bahan yang digunakan. *Snack bar* BUDE memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan *snack bar* komersial karena terdapat ubi jalar ungu sebagai salah satu bahan dasar dalam pembuatannya. Semakin tinggi kadar air yang terkandung maka tekstur *snack bar* menjadi lembek, sehingga daya patah semakin rendah (Rahardjo, dkk., 2019). Hal tersebut juga diperkuat oleh hasil penelitian terhadap kadar air yang dilakukan oleh Anjani pada tahun 2019 pada tiga formulasi *snack bar* yang sama dimana nilai kadar air menunjukkan sampel dengan kandungan kadar air tertinggi hingga terendah, yaitu P2 (30,75%), P3 (27,93%), dan P0 (8,04%) yang mana berbanding terbalik dengan nilai daya patah terbesar hingga terkecil, yaitu P0, P3, dan P2.

#### 6.4 Formulasi Terbaik *Snack bar* BUDE

Pada perhitungan formulasi terbaik dengan menggunakan metode Zeleny, seluruh parameter baik warna, kekerasan, dan daya patah dianggap



penting. Formulasi terbaik adalah perlakuan dengan nilai L1, L2, L~ minimal atau terkecil. Berdasarkan hasil analisis formulasi terbaik yang dapat dilihat pada Tabel 5.5, diperoleh hasil nilai L1, L2, L~ dari yang terkecil hingga terbesar yaitu P0 (1), P3 (1,0001598), dan P2 (1,0004209). P0 memiliki nilai L1, L2, dan L~ terkecil. Dalam penelitian ini P0 yakni produk komersial merupakan kontrol yang dijadikan sebagai pembanding terbaik (bernilai 1), sehingga formulasi terbaik *snack bar* BUDE dari segi parameter mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah adalah formulasi dengan nilai L1, L2, L~ yang paling mendekati kontrol, yaitu P3 (*snack bar* BUDE dengan rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%).

## 6.5 Implikasi pada Bidang Gizi

Pemenuhan kebutuhan asupan energi dan zat gizi dapat diberikan melalui makanan utama dan makanan selingan. Makanan selingan dapat diberikan apabila asupan dari makanan utama kurang atau tidak adekuat seperti halnya yang seringkali terjadi pada ibu hamil dikarenakan adanya kondisi mual muntah menyebabkan terjadinya penurunan nafsu makan sehingga pemenuhan kebutuhan energi dan zat gizi tidak adekuat.

Selain kandungan gizi, mutu fisik juga menjadi pertimbangan dalam pemilihan produk pangan berkaitan dengan penerimaan suatu produk pangan oleh konsumen, terutama warna menjadi penampilan visual produk yang dilihat pertama oleh konsumen dan kemudian tekstur dari produk tersebut. Warna produk yang menarik dan tekstur renyah dapat meningkatkan nafsu makan.

Berdasarkan hasil uji mutu fisik produk *snack bar* BUDE berwarna sama dengan produk *snack bar* komersial dari segi permukaan luar, namun berwarna



ungu di bagian dalam yang membuatnya menjadi lebih menarik. Dari segi tekstur yakni kekerasan dan daya patah, produk *snack bar* BUDE memiliki nilai kekerasan dan daya patah lebih kecil dibandingkan produk *snack bar* komersial yang sudah dijual dipasaran. Menurut penelitian Pratiwi (2003), nilai kekerasan berbanding terbalik dengan kerenyahan. Semakin kecil nilai kekerasan maka kerenyahan produk semakin baik dan tidak membutuhkan gaya yang besar untuk mematahkan produk. Berdasarkan hal tersebut *Snack bar* BUDE berbahan dasar ubi jalar ungu dan kacang kedelai dapat dijadikan alternatif makanan selingan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan energi dan zat gizi pada ibu hamil.

#### 6.6 Keterbatasan Penelitian

Terdapat beberapa kelemahan dalam penelitian pembuatan *snack bar* BUDE antara lain:

1. Penelitian ini menggunakan kontrol berupa produk *snack bar* komersial yang memiliki komposisi bahan yang berbeda dengan produk *snack bar* BUDE karena tidak ditemukan formulasi *snack bar* standar untuk ibu hamil yang dapat dijadikan sebagai formulasi kontrol.
2. Terdapat ketidaksesuaian cara penyimpanan *snack bar* yaitu *snack bar* disimpan dalam kulkas selama satu malam sebelum diujiakan ke laboratorium yang dapat berpengaruh pada tekstur khususnya kekerasan *snack bar*.
3. Tidak ditemukan nilai standar pangan khususnya food bar dari segi mutu fisik terkait warna, kekerasan, dan daya patah yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penentuan formulasi terbaik *snack bar* dari segi mutu fisik terkait warna, kekerasan, daya patah.



## BAB VII

### PENUTUP

#### 7.1 Kesimpulan

1. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) pada ketiga formulasi dari segi mutu fisik terkait warna nilai L, nilai  $a^*$ , dan  $b^*$  namun terdapat perbedaan yang signifikan dari segi warna nilai  $b^*$  pada P0 dengan P2 dan P0 dengan P3.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada ketiga formulasi dari segi mutu fisik kekerasan dan daya patah yang mana nilai kekerasan berbanding lurus dengan nilai daya patah, semakin tinggi nilai kekerasan maka semakin tinggi nilai daya patah dan sebaliknya.
3. Nilai kekerasan tertinggi adalah P0 (*snack bar* komersial) dan yang terendah adalah P2 (*snack bar* BUDE dengan rasio ubi jalar 80% dan kacang kedelai 20%) begitu juga dengan tingkatan nilai daya patah.
4. Nilai daya patah berbanding terbalik dengan kadar air pada *snack bar*. Semakin tinggi kadar air maka semakin rendah nilai daya patah dan sebaliknya.
5. Formulasi terbaik *snack bar* BUDE dari segi mutu fisik warna, kekerasan, dan daya patah adalah P3.

#### 7.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan adalah sangat disarankan untuk mencari atau membuat formula *snack bar* standar untuk ibu hamil yang dapat dimodifikasi dengan penggunaan bahan lain baik sebagai bahan dasar utama maupun bahan pelengkap agar dapat dijadikan sebagai kontrol sehingga



tidak menggunakan produk *snack bar* komersial yang mana dari segi komposisi bahan dan cara pembuatannya sedikit banyak berbeda dan dapat mempengaruhi hasil penelitian. Hasil penelitian juga akan menjadi lebih baik apabila sampel segera diuji mutu fisik pada hari yang sama dengan pembuatan sampel, namun apabila tidak memungkinkan sampel sebaiknya dikemas dengan kemasan kedap udara dan disimpan pada suhu ruang agar tidak mempengaruhi kekerasan *snack bar* seperti jika disimpan dalam kulkas dan pengujian dilakukan untuk seluruh formulasi serta terdapat nilai standar pangan khususnya *food bar* dari segi mutu fisik terkait warna, kekerasan dan daya patah untuk bisa dijadikan acuan sebagai penentuan formulasi terbaik dari segi mutu fisik



## DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. M., Ayda K. 2016. *Biologi Tanaman Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- Agustina, S.A. 2017. *Analisis Indeks Glikemik pada Snack bar Ubi Jalar Orange dan Kacang Merah sebagai Alternatif Makanan Selingan untuk Penderita Diabetes Melitus Tie 2*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.
- Anjani, R.D. 2019. *Pembuatan Snack bar BUDE (Ubi Jalar Ungu dan Kacang Kedelai) Bagi Ibu Hamil (Kajian Zat Gizi Makro)*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya Malang.
- Apriliyanti, T. 2010. *Kajian Sifat Fisiokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas blackie) dengan Variasi Proses Pengeringan*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Avianty, S dan Ayustaningwarno, F. *Kandungan Zat Gizi dan Tingkat Kesukaan Snack bar Ubi Jalar Kedelai Hitam Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. Journal of Nutrition College, 2013, 2 (4): 622-629.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2015. *Teknologi Peningkatan Produksi Kedelai*. BPTP Jawa Tengah.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016*, Jakarta.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Ubi Jalar 1977-2016*, Jakarta.
- Chandra, F. 2010. *Formulasi Snack bar Tinggi Serat Berbasis Tepung Sorgum (Sorghum bicolor L), Tepung Maizena, dan Tepung Ampas Tahu*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Constantin, Oana E. dan Daniela Ionela Istrati. 2018. *Functional Properties of Snack bars*. Romania: Licensee IntechOpen.
- Diniyah, N., Puspitasari, A., Nafi, A., dan Subagio, A. Karakteristik Beras Analog Menggunakan Hot Extruder Twin Screw. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 2016, 13 (1): 36-42.
- Ekafitri, R., Sarifudin, A., dan Surahman, N. *Pengaruh Penggunaan Tepung dan Puree Pisang Terhadap Karakteristik Mutu Makanan Padat Berbasis-Pisang*. Penelitian Gizi dan Makanan, 2013, 36 (2): 127-134.



Estiasih, T. dan Harzau, H. *Karakteristik Cookies Umbi Inferior Uwi Putih (Kajian Proporsi Tepung Uwi: Pati Jagung Dan Penambahan Margarin)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2013, 1 (1): 138-147.

Fajri, R., Basito, dan Muhammad, D.R.A. *Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Food Bars Labu Kuning (Cucurbita maxima) dengan Penambahan Tepung Kedelai dan Tepung Kacang Hijau sebagai Alternatif Produk Pangan Darurat*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 2013, 6 (2): 103-110.

Febrianto, A. M., Wijna, S., Atsari, I., dan Ika, W. *Karakteristik Organoleptik Produk Mie Kering Ubi Jalar Kuning (Ipomea batatas) (Kajian Penambahan Telur dan CMC)*. Jurnal Teknologi Pertanian, 2014, 15 (1).

Firgianti, G., dan Sunyoto, M. 2018. *Karakteristik Fisik dan Kimia Ubi Jalar Ungu (Ipomea Batatas L) Varietas Biang untuk Mendukung Penyediaan Bahan Baku Tepung Ubi Jalar Ungu*. Jurnal disajikan dalam Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke 42, Universitas Sebelas Maret-Surakarta, 2018.

Gharechahi, J., Asadzadeh, N., Shahabian, F., and Gharechahi, M. *Flexural Strength of Acrylic Resin Denture Bases Processed by Two Different Methods*. Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects, 2014, 8 (3): 148-152.

Ginting, E., Antarlina, S.S., Utomo, J.S., dan Ratnaningsih. 2006. *Teknologi Pasca Panen Ubi Jalar Mengandung Diversifikasi Pangan dan Pengembangan Agroindustri*. Buletin Palawija (11): 15-28.

Hardoko, Hendarto, L., dan Siregar, T.M. *Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L. Poir) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan pada Roti Tawar*. J. Teknol dan Industri Pangan, 2010, 21 (1): 25-32.

Hawa, L.C., Komar, N., dan Lumiar, G. 2011. *Uji Kualitas Fisik Makanan Padat (Food Bars) dari Berbagai Komposisi Tepung Berbasis Komoditas Lokal*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional PERTETA 2011, Perhimpunan Teknik Pertanian, Jember, 19-23 Juli 2011.

Husna, N.E., Novita, M., dan Rohaya, S. *Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubijalar ungu segar dan produk olahannya*. AGRITECH, 2013, 33 (3): 296-302.

Husniati. 2009. *Studi karakterisasi sifat fungsi maltodekstrin dari pati singkong*. Jurnal Riset Industri. 3(2):133-138.

Jauhariah, D. dan Ayustaningwarno, F. *Snack bar Rendah Fosfor dan Protein Berbasis Produk Olahan Beras*. Journal of Nutrition College, 2013, 2 (2): 250-261.



Juanda, D dan Cahyono, B. 2009. Ubi Jalar: Budi Daya dan Analisis Usaha Tani. Yogyakarta: Kanisius.

Jumakir dan Endrizal. 2015. *Produktivitas Kedelai Varietas Ajasmore pada Kondisi Cekaman Kekeringan di Provinsi Jambi*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.

Khairi, E. dan Kantro, B. Pengaruh Berbagai Kecambah Kacang-Kacangan Terhadap Kadar Protein Terlarut dan Asam Amino Bebas Limbah Cair Isolasi Protein. *Jurnal AgriSains*, 2014, 5 (2).

Koswara, S. 1995. *Teknologi Pengolahan Kedelai: Menjadikan Makanan Bermutu*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

Kusumawardhani, D. 2017. *Optimasi Formulasi Snack bar Rendah Kalori Dan Kaya Serat Berbasis Tepung Sorgum Putih (Sorghum Bicolor L. Moech), Tepung Tempe Dan Bekatul Dengan Menggunakan Program Linear*. Artikel. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.

Ladamay, N.A. dan Yuwono, S.S. Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2014, 2 (2): 67 – 68.

Marlia, A., Hidayat, T., dan Husna, N. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Kedelai [Glycine Max (L.) Merrill]. *Jurnal Agrista*, 2012, 16 (1): 22-28.

Maulida, F. 2017. *Pengaruh Perbandingan Tepung Umbi Garut (Maranta arundinacea) dengan Tepung Ikan Nila (Oreochromis niloticu) dan Suhu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Food Bar Ikan Nila*. Artikel. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.

Mamuaja, C.F. 2016. Pengawasan Mutu dan Keamanan Pangan. Manado : UNSRAT Press.

Montilla, E.C., S. Hillebrand, D. Butschbach, S. Baldermann, N. Watanabe, dan P. Winterhalter. *Preparative Isolation of Anthocyanins from Japanese Purple Sweet Potato (Ipomea batatas L.) Varieties by High-speed Countercurrent Chromatography*. *J. Agric. Food Chem.* 2010. 58 (18): 9899-9904.

Muchtadi, T.R., Sugiyono, dan Ayustaningwarno, F. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bandung: Alfabeta.

Muflihati, I., dkk. 2015. *Efek Substitusi Tepung Terigu dengan Pati Ketan Terhadap Sifat Fisik Cookies*. Artikel Ilmiah. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Universitas PGRI Semarang.

Mutumanikam, R. 2013. Kontribusi Asupan Makanan Selingan Terhadap Persentase Angka Kecukupan Gizi Pada Anak Usia Prasekolah di Kelurahan Semanggi dan Sangkrah Kecamatan Pasar Kliwon Surakarta.



Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Narullita, A., Waluyo, S., dan Novita, D.D. Sifat Fisik Ubi Jalar (Ubi Jalar Gisting Kabupaten Tanggamus dan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan) Pada Dua Metode Penyimpanan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 2013, 2 (3): 133-146.

Nurafiah, F., Nurlaelah, E., dan Sispiyati, R. 2013. Perbandingan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Antara yang Memperoleh Pembelajaran Means-Ends Analysis (MEA) dan Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pengajaran MIPA*, 2013, 18 (1): 1-8.

Nurhayati, N., Diniyah, N., dan Kurniasari, P.G. Formulasi Food Bar Berbasis Tepung Ubi Jalar Ungu dan Pisang Agung (Musa paradisiaca Formatypica) Masak. *Jurnal Agroteknologi*, 2018, 12 (1): 71-78.

Permata, R.G., Afrianti, L.H., dan Sutrisno, E.T. Kajian Perbandingan Bahan Baku dan Bahan Pengisi dengan Perbandingan Sukrosa dan Glukosa terhadap Karakteristik Soft Cindy Salak Bongkok (*Salacca edulis*. Reinw cv. Bongkok). *Pasundan Food Technology Journal*, 2015: 1-8.

Pratiwi, F. 2003. *Pengembangan Umbi Kimpul xanthosoma sagittifolium* L. Schot) Menjadi Keripik dalam Rangka Diversifikasi Produk Agroindustri. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2013. Ubijalar Kaya Antosianin. <http://pangan.litbang.pertanian.go.id/berita-765-ubijalar-kaya-antosianin.html>.

Rachmayani, N., Rahayu, W.P., Faridah, D.N., dan Syamsir, E. Snack bar Tinggi Serat Berbasis Tepung Ampas Tahu (OKARA) dan Tepung Ubi Ungu. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*, 2017, 28 (2): 139 – 149.

Rahardjo, L.J., Bahar, A., dan Adi, A. C. Pengaruh Kombinasi Kacang Kedelai (*Glycine Max*) dan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) yang Diperkaya Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Terhadap Daya Terima dan Kadar Protein Snack bar. *Amerta Nutrition*, 2019, 3 (1): 71-77.

Rauf, R. 2015. *Kimia Pangan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Salahudin, F. dan Utomo, P.P. Pengurangan Rafinosa dan Stakiosa Oleh *Rhizopus oryzae* dan *Lactobacillus plantarum* pada Fermentasi Kedelai. *Biopropal Industri*, 2012, 3 (2): 71-75.

Sari, M.P. 2018. *Pengaruh Proporsi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dan Tepung Kacang Hijau (Vigna radiate L) Pada Pembuatan Food Bar Terhadap Tingkat Kekerasan Dan Daya Terima*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.



Septiani, V.E., Jus'at, H., dan Wijaya, H. 2019. Pembuatan *Snack bar* Bebas *Gluten* dari Bahan Baku Tepung Mocaf dan Tepung Beras Pecah Kulit. Artikel Penelitian. Tidak diterbitkan, Universitas Esa Unggul, Jakarta.

Shaliha, L.A., Abduh, S.B.M., dan Hintono, A. Aktivitas Antioksidan, Tekstur dan Kecerahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) yang Dikukus pada Berbagai Lama Waktu Pemanasan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2017, 6 (4).

Standar Nasional Indonesia. 1995. *SNI 01-3922-1995 Tentang Kedelai*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Yaningsih, H., Ahmadi, B., dan Mulyani, S. *Studi Karakteristik Gizi Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas var Gunung Kawi) Pada Beberapa Umur Panen*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Argoindustri*, 2013.Vol.1 No.1 September 2013 (hal. 21-30)

Yanuartono, Nururrozi, A., dan Indarjulianto, S. Fitat dan Fitase: Dampak pada Hewan ternak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 2017, 26 (3): 59-78.

Widiantara, T., Arief, D. Z., dan Yuniar, E. *Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (Canavalia Ensiformis) Dengan Tepung Tapioka Dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Karakteristik Cookies Koro*. *Pasundan Food Technology Journal*, 2018, 5 (2) 147.

Zeleny, M. 1982. *Multiple Criteria Decision Making*. Mc. Graw-Hill. New York.



## Lampiran 1. Pernyataan Keaslian Tulisan

### PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Addien Zahratul 'Aisyi Al Farahi

NIM : 165070300111020

Program Studi : Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya dan bukan mengambil alih karya atau tulisan orang lain yang saya akui sebagai karya atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil plagiasi atau jiplakan, maka saya bersedia menerima konsekuensi dan sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 29 Juni 2020

Yang membuat pernyataan,

Addien Zahratul 'Aisyi Al Farahi

NIM.165070300111020



## Lampiran 2. Rekapitan Hasil Uji Laboratorium Mutu Fisik

| No. | Perlakuan       | Warna |      |      |        | Kekerasan<br>(N) |         | Daya Patah<br>(N) |         |
|-----|-----------------|-------|------|------|--------|------------------|---------|-------------------|---------|
|     |                 | L     | a*   | b*   | °Hue   | 1                | 2       | 1                 | 2       |
|     |                 |       |      |      |        |                  |         |                   |         |
| 1.  | P0 <sub>1</sub> | 45,5  | 18,7 | 26,5 | 54,79° | 31,2231          | 33,2283 | 7,7373            | 10,3781 |
| 2.  | P0 <sub>2</sub> | 38,0  | 18,9 | 19,9 | 46,45° | 28,6959          | 26,5622 | 7,1652            | 6,6282  |
| 3.  | P0 <sub>3</sub> | 45,1  | 20,1 | 27,7 | 54,03° | 31,0479          | 30,3516 | 7,7400            | 7,5384  |
| 4.  | P2 <sub>1</sub> | 37,1  | 16,7 | 17,4 | 46,17° | 12,4862          | 12,9774 | 3,1205            | 3,2367  |
| 5.  | P2 <sub>2</sub> | 36,9  | 17,2 | 16,2 | 43,28° | 9,2012           | 10,5814 | 2,2939            | 2,6390  |
| 6.  | P2 <sub>3</sub> | 38,7  | 16,5 | 17,8 | 47,16° | 11,5857          | 9,0410  | 2,8907            | 2,2596  |
| 7.  | P3 <sub>1</sub> | 38,7  | 19,5 | 16,5 | 40,23° | 19,7852          | 19,8803 | 4,9408            | 4,9681  |
| 8.  | P3 <sub>2</sub> | 34,9  | 15,8 | 18,8 | 49,95° | 16,1639          | 16,7695 | 4,0403            | 4,1873  |
| 9.  | P3 <sub>3</sub> | 32,6  | 16,7 | 14,7 | 41,35° | 22,2992          | 19,1453 | 5,5728            | 4,7832  |

Keterangan: P0 = snack bar komersial, P2 = snack bar BUDE rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, P3 = snack bar BUDE rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%.



### Lampiran 3. Data Analisis Pemilihan Formulasi Terbaik Metode Zeleny

| Parameter                | Formulasi   |                    |                     |
|--------------------------|-------------|--------------------|---------------------|
|                          | P0          | P2                 | P3                  |
| L                        | 42,87       | 37,56              | 35,40               |
| a                        | 19,23       | 16,80              | 17,34               |
| b                        | 74,10       | 17,13              | 16,67               |
| derajat hue              | 51,75       | 45,53              | 43,84               |
| kekerasan                | 30,18       | 10,97              | 19,00               |
| daya patah               | 7,86        | 2,74               | 4,74                |
| dk L                     | 1,00        | 1,14               | 1,21                |
| dk a                     | 1,00        | 1,14               | 1,11                |
| dk b                     | 1,00        | 4,33               | 4,45                |
| dk derajat hue           | 1,00        | 1,14               | 1,18                |
| dk kekerasan             | 1,00        | 2,75               | 1,59                |
| dk daya patah            | 1,00        | 2,87               | 1,66                |
| $\lambda$                | 0,004424955 | 0,007649354        | 0,007299803         |
| L1                       | 1           | 1,000431209        | 1,000276718         |
| L2                       | 0           | 0,001034725        | 0,000678789         |
| L3                       | 0           | -0,001045003       | -0,000795653        |
| <b>Formulasi terbaik</b> | <b>1</b>    | <b>1,000420931</b> | <b>1,000159854*</b> |

Keterangan: P0 = *snack bar komersial*, P2 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, P3 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%,

\* = formulasi terbaik



#### Lampiran 4. Hasil Uji Statistik

##### a. Data nilai rata-rata uji mutu fisik

- Nilai rata-rata parameter warna

| Nilai L      |   |        |                |            |                                  |             |  |         |         |
|--------------|---|--------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|--|---------|---------|
| Descriptives |   |        |                |            |                                  |             |  |         |         |
| warna L      |   |        |                |            |                                  |             |  |         |         |
|              | N | Mean   | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             |  | Minimum | Maximum |
|              |   |        |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |  |         |         |
| .00          | 3 | 42.867 | 4.2194         | 2.4361     | 32.385                           | 53.348      |  | 38.0    | 45.5    |
| 2.33         | 3 | 35.400 | 3.0806         | 1.7786     | 27.747                           | 43.053      |  | 32.6    | 38.7    |
| 4.00         | 3 | 37.567 | .9866          | .5696      | 35.116                           | 40.017      |  | 36.9    | 38.7    |
| Total        | 9 | 38.611 | 4.2584         | 1.4195     | 35.338                           | 41.884      |  | 32.6    | 45.5    |

| Nilai a*     |   |        |                |            |                                  |             |  |         |         |
|--------------|---|--------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|--|---------|---------|
| Descriptives |   |        |                |            |                                  |             |  |         |         |
| warna a      |   |        |                |            |                                  |             |  |         |         |
|              | N | Mean   | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             |  | Minimum | Maximum |
|              |   |        |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |  |         |         |
| .00          | 3 | 19.233 | .7572          | .4372      | 17.352                           | 21.114      |  | 18.7    | 20.1    |
| 2.33         | 3 | 17.333 | 1.9296         | 1.1141     | 12.540                           | 22.127      |  | 15.8    | 19.5    |
| 4.00         | 3 | 16.800 | .3606          | .2082      | 15.904                           | 17.696      |  | 16.5    | 17.2    |
| Total        | 9 | 17.789 | 1.5276         | .5092      | 16.615                           | 18.963      |  | 15.8    | 20.1    |

| Nilai b*               |   |       |                |            |                                  |             |  |         |         |
|------------------------|---|-------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|--|---------|---------|
| Descriptives           |   |       |                |            |                                  |             |  |         |         |
| warna b transformasi 3 |   |       |                |            |                                  |             |  |         |         |
|                        | N | Mean  | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             |  | Minimum | Maximum |
|                        |   |       |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |  |         |         |
| .00                    | 3 | .0414 | .00774         | .00447     | .0221                            | .0606       |  | .04     | .05     |
| 2.33                   | 3 | .0606 | .00742         | .00428     | .0422                            | .0790       |  | .05     | .07     |
| 4.00                   | 3 | .0585 | .00290         | .00168     | .0512                            | .0657       |  | .06     | .06     |
| Total                  | 9 | .0535 | .01069         | .00356     | .0453                            | .0617       |  | .04     | .07     |

| Nilai °Hue        |   |         |                |            |                                  |             |  |         |         |
|-------------------|---|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|--|---------|---------|
| Descriptives      |   |         |                |            |                                  |             |  |         |         |
| warna derajat hue |   |         |                |            |                                  |             |  |         |         |
|                   | N | Mean    | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             |  | Minimum | Maximum |
|                   |   |         |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |  |         |         |
| .00               | 3 | 51.7567 | 4.61139        | 2.66239    | 40.3013                          | 63.2120     |  | 46.45   | 54.79   |
| 2.33              | 3 | 43.8433 | 5.31809        | 3.07040    | 30.6325                          | 57.0542     |  | 40.23   | 49.95   |
| 4.00              | 3 | 45.5367 | 2.01604        | 1.16396    | 40.5285                          | 50.5448     |  | 43.28   | 47.16   |
| Total             | 9 | 47.0456 | 5.14052        | 1.71351    | 43.0942                          | 50.9969     |  | 40.23   | 54.79   |

Keterangan: 0.00 = P0 = snack bar komersial, 4.00 = P2 = snack bar BUDE rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, 2.33 = P3 = snack bar BUDE rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%.



- Nilai rata-rata parameter kekerasan

#### Descriptives

kekerasan

|       | N  | Mean      | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|----|-----------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |    |           |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
| .00   | 6  | 30.184833 | 2.3001642      | .9390381   | 27.770959                        | 32.598708   | 26.5622 | 33.2283 |
| 2.33  | 6  | 19.007233 | 2.2501369      | .9186145   | 16.645860                        | 21.368607   | 16.1639 | 22.2992 |
| 4.00  | 6  | 10.978817 | 1.6557682      | .6759645   | 9.241195                         | 12.716439   | 9.0410  | 12.9774 |
| Total | 18 | 20.056961 | 8.3384573      | 1.9653932  | 15.910344                        | 24.203578   | 9.0410  | 33.2283 |

- Nilai rata-rata parameter daya patah

#### Descriptives

daya patah

|       | N  | Mean     | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|----|----------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |    |          |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
| .00   | 6  | 7.864533 | 1.3018191      | .5314654   | 6.498358                         | 9.230709    | 6.6282  | 10.3781 |
| 2.33  | 6  | 4.748750 | .5625603       | .2296643   | 4.158379                         | 5.339121    | 4.0403  | 5.5728  |
| 4.00  | 6  | 2.740067 | .4133260       | .1687396   | 2.306308                         | 3.173826    | 2.2596  | 3.2367  |
| Total | 18 | 5.117783 | 2.3125791      | .5450801   | 3.967765                         | 6.267802    | 2.2596  | 10.3781 |

Keterangan: 0.00 = P0 = snack bar komersial, 4.00 = P2 = snack bar BUDE rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, 2.33 = P3 = snack bar BUDE rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%.

#### b. Data Uji Normalitas

- Uji normalitas parameter warna

#### Nilai L

##### Tests of Normality

|         | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|---------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|         | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| warna_L | .269                            | 9  | .059 | .897         | 9  | .238 |

#### Nilai a\*

##### Tests of Normality

|         | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|---------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|         | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| warna_a | .206                            | 9  | .200 <sup>*</sup> | .914         | 9  | .343 |

#### Nilai b\*

##### Tests of Normality

|                        | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|------------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|                        | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| warna b transformasi 3 | .159                            | 9  | .200 <sup>*</sup> | .922         | 9  | .410 |



### Nilai $\rho$ Hue

#### Tests of Normality

|                   | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|-------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|                   | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| warna_derajat_hue | .158                            | 9  | .200 <sup>*</sup> | .940         | 9  | .585 |

- Uji normalitas parameter kekerasan

#### Tests of Normality

|           | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|-----------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|           | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| kekerasan | .135                            | 18 | .200 <sup>*</sup> | .915         | 18 | .105 |

- Uji normalitas parameter kekerasan

#### Tests of Normality

|             | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|-------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|             | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| daya_patah_ | .137                            | 18 | .200 <sup>*</sup> | .931         | 18 | .200 |

### c. Data Uji Homogenitas

- Uji homogenitas parameter warna

### Nilai L

#### Test of Homogeneity of Variances

warna L

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 3.224            | 2   | 6   | .112 |

### Nilai a\*

#### Test of Homogeneity of Variances

warna a

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 4.861            | 2   | 6   | .056 |

### Nilai b\*



### Test of Homogeneity of Variances

warna b transformasi 3

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.264            | 2   | 6   | .348 |

### Nilai °Hue

### Test of Homogeneity of Variances

warna derajat hue

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2.508            | 2   | 6   | .162 |

- Uji homogenitas parameter kekerasan

### Test of Homogeneity of Variances

kekerasan

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .165             | 2   | 15  | .850 |

- Uji homogenitas parameter daya patah

### Test of Homogeneity of Variances

daya patah

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.292            | 2   | 15  | .304 |

### d. Data Uji Beda Metode One Way Anova

- Uji beda parameter warna

### Nilai L ANOVA

warna L

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 88.536         | 2  | 44.268      | 4.698 | .059 |
| Within Groups  | 56.533         | 6  | 9.422       |       |      |
| Total          | 145.069        | 8  |             |       |      |

### Nilai a\*



## ANOVA

warna a

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 9.816          | 2  | 4.908       | 3.326 | .107 |
| Within Groups  | 8.853          | 6  | 1.476       |       |      |
| Total          | 18.669         | 8  |             |       |      |

## Nilai b\*

## ANOVA

warna b transformasi 3

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | .001           | 2  | .000        | 8.113 | .020 |
| Within Groups  | .000           | 6  | .000        |       |      |
| Total          | .001           | 8  |             |       |      |

## Nilai °Hue

## ANOVA

warna derajat hue

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 104.177        | 2  | 52.088      | 2.915 | .130 |
| Within Groups  | 107.223        | 6  | 17.870      |       |      |
| Total          | 211.400        | 8  |             |       |      |

- Uji beda parameter kekerasan

## ANOVA

kekerasan

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Between Groups | 1116.531       | 2  | 558.265     | 127.892 | .000 |
| Within Groups  | 65.477         | 15 | 4.365       |         |      |
| Total          | 1182.008       | 17 |             |         |      |

- Uji beda parameter daya patah

## ANOVA

daya patah

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 80.006         | 2  | 40.003      | 54.998 | .000 |
| Within Groups  | 10.910         | 15 | .727        |        |      |
| Total          | 90.916         | 17 |             |        |      |

e. Data Uji Post Hoc (Tukey)

- Uji post hoc parameter warna

#### Nilai L

Dependent Variable: warna L

|           | (I) perbandingan ubi kedelai 1 | (J) perbandingan ubi kedelai 1 |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| Tukey HSD | .00                            | 2.33                           |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 2.33                           | .00                            |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 4.00                           | .00                            |
|           |                                | 2.33                           |

#### Nilai a\*

Dependent Variable: warna a

|           | (I) perbandingan ubi kedelai 1 | (J) perbandingan ubi kedelai 1 |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| Tukey HSD | .00                            | 2.33                           |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 2.33                           | .00                            |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 4.00                           | .00                            |
|           |                                | 2.33                           |

#### Nilai b\*

Dependent Variable: warna b transformasi 3

|           | (I) perbandingan ubi kedelai 1 | (J) perbandingan ubi kedelai 1 |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| Tukey HSD | .00                            | 2.33                           |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 2.33                           | .00                            |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 4.00                           | .00                            |
|           |                                | 2.33                           |

#### Nilai °Hue



Dependent Variable: warna derajat hue

|           | (I) perbandingan ubi kedelai 1 | (J) perbandingan ubi kedelai 1 |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| Tukey HSD | .00                            | 2.33                           |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 2.33                           | .00                            |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 4.00                           | .00                            |
|           |                                | 2.33                           |

Keterangan: 0.00 = P0 = *snack bar komersial*, 4.00 = P2 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, 2.33 = P3 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%.

- Uji *post hoc* parameter kekerasan

Dependent Variable: kekerasan

|           | (I) perbandingan ubi kedelai 2 | (J) perbandingan ubi kedelai 2 |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| Tukey HSD | .00                            | 2.33                           |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 2.33                           | .00                            |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 4.00                           | .00                            |
|           |                                | 2.33                           |

- Uji *post hoc* parameter daya patah

Dependent Variable: daya patah ugm

|           | (I) perbandingan ubi kedelai 2 | (J) perbandingan ubi kedelai 2 |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| Tukey HSD | .00                            | 2.33                           |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 2.33                           | .00                            |
|           |                                | 4.00                           |
|           | 4.00                           | .00                            |
|           |                                | 2.33                           |

Keterangan: 0.00 = P0 = *snack bar komersial*, 4.00 = P2 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 80% dan kacang kedelai 20%, 2.33 = P3 = *snack bar BUDE* rasio ubi jalar ungu 70% dan kacang kedelai 30%.

# Lampiran 5. Hasil Uji Laboratorium Mutu Fisik Warna



## LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN (TESTING LABORATORY OF FOOD QUALITY AND FOOD SAFETY)

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jl. Veteran, Malang 65145, Telp. (0341) 573358  
E-mail : labujipangan\_thpub@yahoo.com

KEPADA : Addien Zahratul A.A  
FK - UB  
MALANG

### LAPORAN HASIL UJI REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 048/ THP/LAB/2020  
Nomor Analisis / Analysis Number : 048  
Tanggal penerbitan / Date of issue : 28 Januari 2020  
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian  
The undersigned ratifies that examination  
Dari contoh / of the sample (s) : SNACKBAR "BUDE"

Untuk analisis / For analysis :  
Keterangan contoh / Description of sample :  
Diambil dari / Taken from : -  
Oleh / By : -  
Tanggal penerimaan contoh / Received : 16 Januari 2020  
Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 16 Januari 2020  
Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

| KODE | DAYA PATAH<br>(N) | WARNA |      |      |
|------|-------------------|-------|------|------|
|      |                   | L     | a*   | b*   |
| 203  | 18,0              | 45,1  | 20,1 | 27,7 |
| 822  | 6,9               | 36,9  | 17,2 | 16,2 |
| 112  | 11,6              | 37,1  | 16,7 | 17,4 |
| 143  | 16,2              | 32,6  | 16,7 | 14,7 |
| 191  | 15,4              | 45,5  | 18,7 | 26,5 |
| 723  | 4,5               | 38,7  | 16,5 | 17,8 |
| 162  | 24,4              | 38,0  | 18,9 | 19,9 |
| 632  | 10,6              | 34,9  | 15,8 | 18,8 |
| 931  | 11,2              | 38,7  | 19,5 | 16,5 |

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK  
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL  
CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN  
TANDING BARANG

Plh. Kepala Laboratorium,

Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP  
NIP. 19700504-199903 2 002



## Lampiran 6. Hasil Uji Laboratorium Kekerasan dan Daya Patah (P01-P33)

### Parameters:

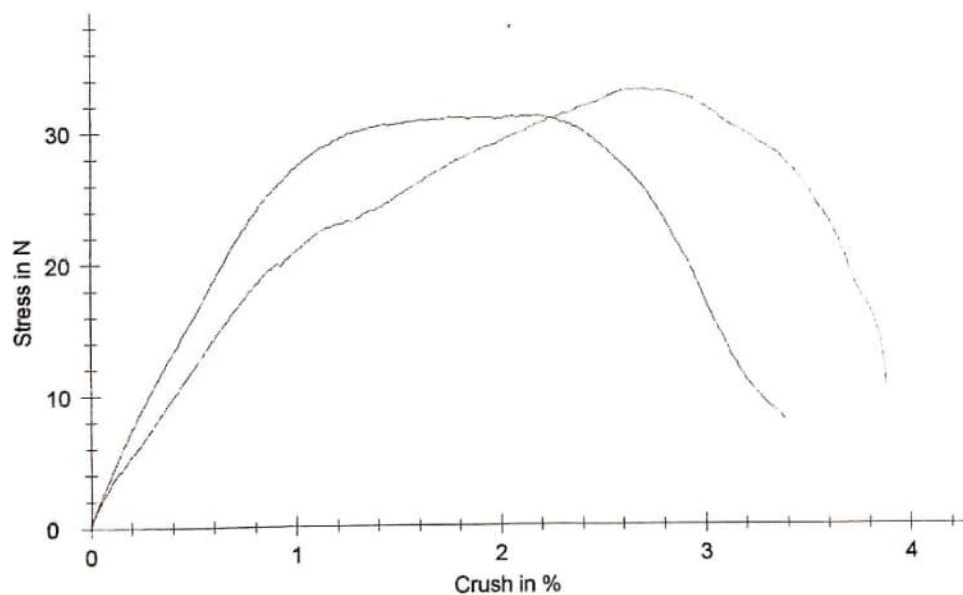
Order number : 067/PS/01/20 Customer : Addien  
 Charge : Material : 191  
 Test standard : Compression Extensometer (path):  
 Tester : Rachmat Load cell :  
 Pre-load : 0.01 N  
 Pre-load speed : 300 mm/min  
 Test speed : 10 mm/min

### Results:

$\bar{x} = 9.0577$

| Nr | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | $\epsilon$ Break<br>mm | $\epsilon$ Fmax.<br>mm |
|----|-------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | 12.7              | 31.2231    | 7.7373                  | 3.9709                 | 2.5379                 |
| 2  | 12.7              | 33.2283    | 10.3781                 | 4.5442                 | 3.1540                 |

### Series graphics:



### Statistics:

| Series<br>n = 2 | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | $\epsilon$ Break<br>mm | $\epsilon$ Fmax.<br>mm |
|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| x               | 12.7              | 32.2257    | 9.0577                  | 4.2575                 | 2.8460                 |
| s               | 0.000             | 1.4179     | 1.8673                  | 0.4053                 | 0.4356                 |
| v               | 0.00              | 4.40       | 20.62                   | 9.52                   | 15.31                  |

## Protocol

24.01.2020

### Parameters:

Order number : 067/PS/01/20 Customer : Addien  
Charge : Material : 162  
Test standard : Compression Extensometer (path):  
Tester : Rachmat Load cell :  
  
Pre-load : 0.01 N  
Pre-load speed : 300 mm/min  
Test speed : 10 mm/min

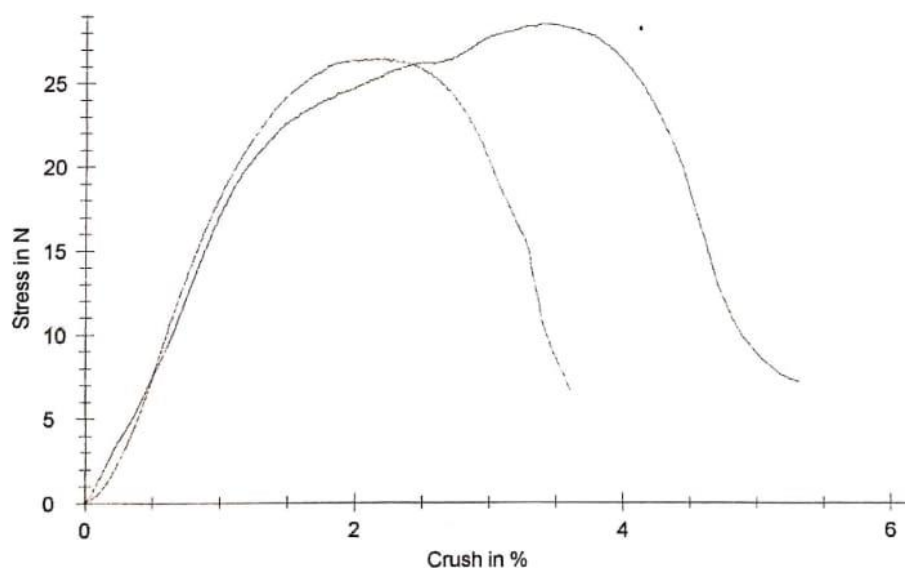
### Results:

$\bar{v} = 6.8967$

| Nr | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | $\epsilon$ Break<br>mm | $\epsilon$ Fmax.<br>mm |
|----|-------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | 12.7              | 28.6959    | 7.1652                  | 6.2305                 | 3.9909                 |
| 2  | 12.7              | 26.5622    | 6.6282                  | 4.2224                 | 2.5941                 |

$\bar{\epsilon} = 27.62$

### Series graphics:



### Statistics:

| Series<br>n = 2 | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | $\epsilon$ Break<br>mm | $\epsilon$ Fmax.<br>mm |
|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| x               | 12.7              | 27.6290    | 6.8967                  | 5.2264                 | 3.2925                 |
| s               | 0.000             | 1.5088     | 0.3797                  | 1.4199                 | 0.9877                 |
| v               | 0.00              | 5.46       | 5.51                    | 27.17                  | 30.00                  |





## Protocol

24.01.2021

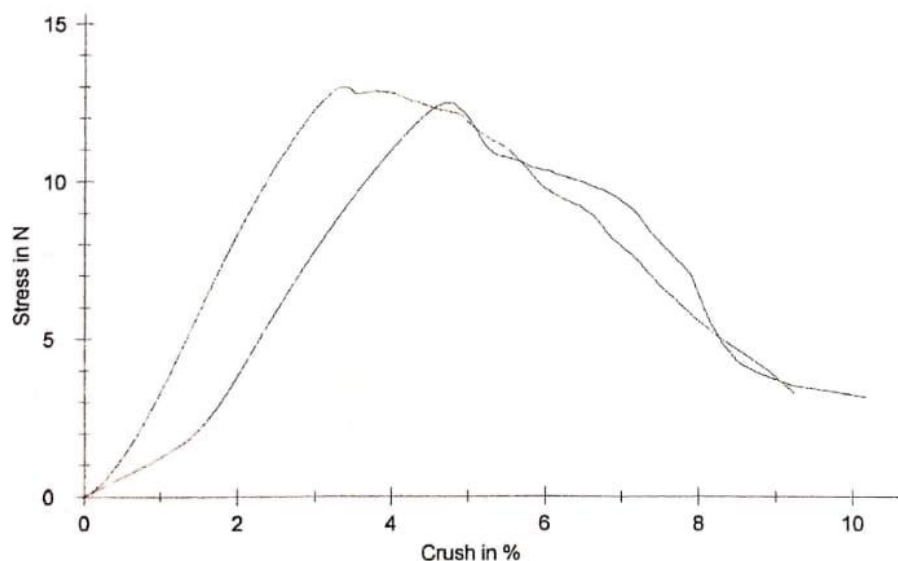
### Parameters:

Order number : 067/PS/01/20 Customer : Addien  
Charge : Material : 112 P<sub>2</sub>  
Test standard : Compression Extensometer (path):  
Tester : Rachmat Load cell :  
  
Pre-load : 0.01 N  
Pre-load speed : 300 mm/min  
Test speed : 10 mm/min

### Results:

| Nr | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | ε Break<br>mm | ε Fmax.<br>mm |
|----|-------------------|------------|-------------------------|---------------|---------------|
| 1  | 12.7              | 12.4862    | 3.1205                  | 11.3691       | 5.3457        |
| 2  | 12.7              | 12.9774    | 3.2367                  | 10.3355       | 3.7797        |

### Series graphics:



### Statistics:

| Series<br>n = 2 | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | ε Break<br>mm | ε Fmax.<br>mm |
|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------------|---------------|
| x               | 12.7              | 12.7318    | 3.1786                  | 10.8523       | 4.5627        |
| s               | 0.000             | 0.3473     | 0.0822                  | 0.7309        | 1.1073        |
| v               | 0.00              | 2.73       | 2.58                    | 6.73          | 24.27         |



## Protocol

24.01.202

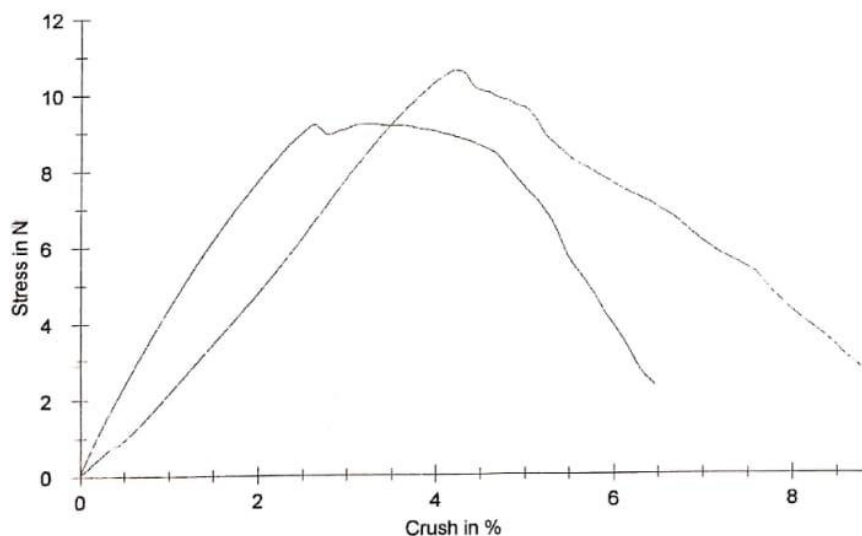
### Parameters:

Order number : 067/PS/01/20 Customer : Addien  
Charge : Material : 822  
Test standard : Compression Extensometer (path):  
Tester : Rachmat Load cell :  
  
Pre-load : 0.01 N  
Pre-load speed : 300 mm/min  
Test speed : 10 mm/min

### Results:

| Nr | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | ε Break<br>mm | ε Fmax.<br>mm |
|----|-------------------|------------|-------------------------|---------------|---------------|
| 1  | 12.7              | 9.2012     | 2.2939                  | 7.1147        | 3.4916        |
| 2  | 12.7              | 10.5814    | 2.6390                  | 9.8285        | 4.7218        |

### Series graphics:



### Statistics:

| Series<br>n = 2 | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | ε Break<br>mm | ε Fmax.<br>mm |
|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------------|---------------|
| x               | 12.7              | 9.8913     | 2.4664                  | 8.4716        | 4.1067        |
| s               | 0.000             | 0.9760     | 0.2440                  | 1.9189        | 0.8699        |
| v               | 0.00              | 9.87       | 9.89                    | 22.65         | 21.18         |



## Protocol

24.01.2022

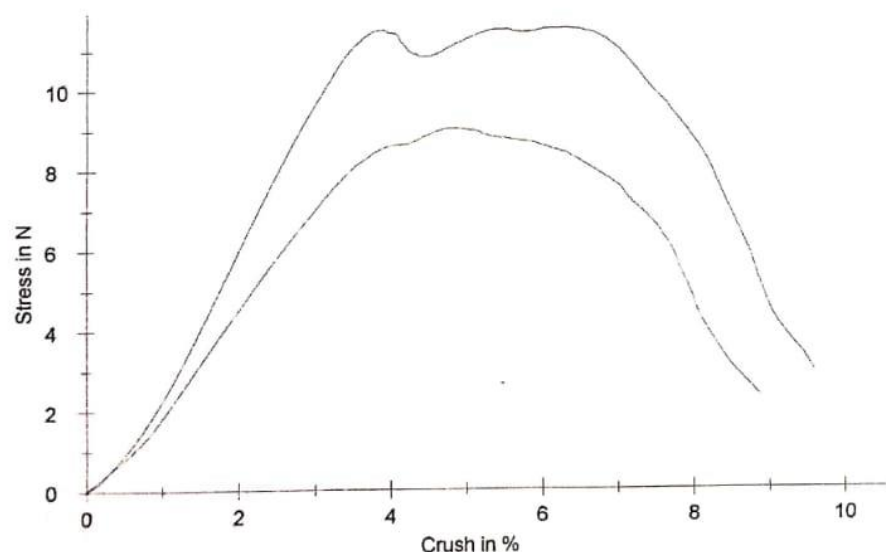
### Parameters:

Order number : 067/PS/01/20 Customer : Addien  
Charge : Material : 723  
Test standard : Compression Extensometer (path):  
Tester : Rachmat Load cell :  
  
Pre-load : 0.01 N  
Pre-load speed : 300 mm/min  
Test speed : 10 mm/min

### Results:

| Nr | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | ε Break<br>mm | ε Fmax.<br>mm |
|----|-------------------|------------|-------------------------|---------------|---------------|
| 1  | 12.7              | 11.5857    | 2.8907                  | 10.7852       | 7.1057        |
| 2  | 12.7              | 9.0410     | 2.2596                  | 9.9800        | 5.3471        |

### Series graphics:



### Statistics:

| Series<br>n = 2 | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | ε Break<br>mm | ε Fmax.<br>mm |
|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------------|---------------|
| x               | 12.7              | 10.3134    | 2.5751                  | 10.3826       | 6.2264        |
| s               | 0.000             | 1.7994     | 0.4463                  | 0.5694        | 1.2435        |
| v               | 0.00              | 17.45      | 17.33                   | 5.48          | 19.97         |





## Protocol

24.01.2020

### Parameters:

Order number : 067/PS/01/20 Customer : Addien  
Charge : Material : 632  $P_{32}$   
Test standard : Compression Extensometer (path):  
Tester : Rachmat Load cell :  
Pre-load : 0.01 N  
Pre-load speed : 300 mm/min  
Test speed : 10 mm/min

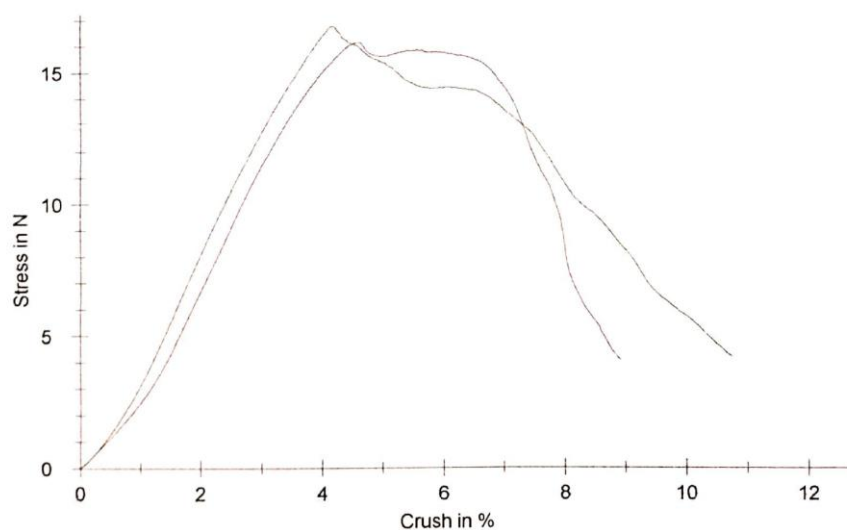
### Results:

$$\bar{x} = 9.1138$$

| Nr | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | $\epsilon$ Break<br>mm | $\epsilon$ Fmax.<br>mm |
|----|-------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 1  | 12.7              | 16.1639    | 4.0403                  | 10.2576                | 5.2941                 |
| 2  | 12.7              | 16.7695    | 4.1873                  | 12.2772                | 4.7569                 |

$$\bar{x} = 16.4667$$

### Series graphics:



### Statistics:

| Series<br>n = 2 | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | $\epsilon$ Break<br>mm | $\epsilon$ Fmax.<br>mm |
|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| $\bar{x}$       | 12.7              | 16.4667    | 4.1138                  | 11.2674                | 5.0255                 |
| s               | 0.000             | 0.4282     | 0.1039                  | 1.4281                 | 0.3798                 |
| v               | 0.00              | 2.60       | 2.53                    | 12.67                  | 7.56                   |



Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya  
Repository Universitas Brawijaya

## Protocol

24.01.2020

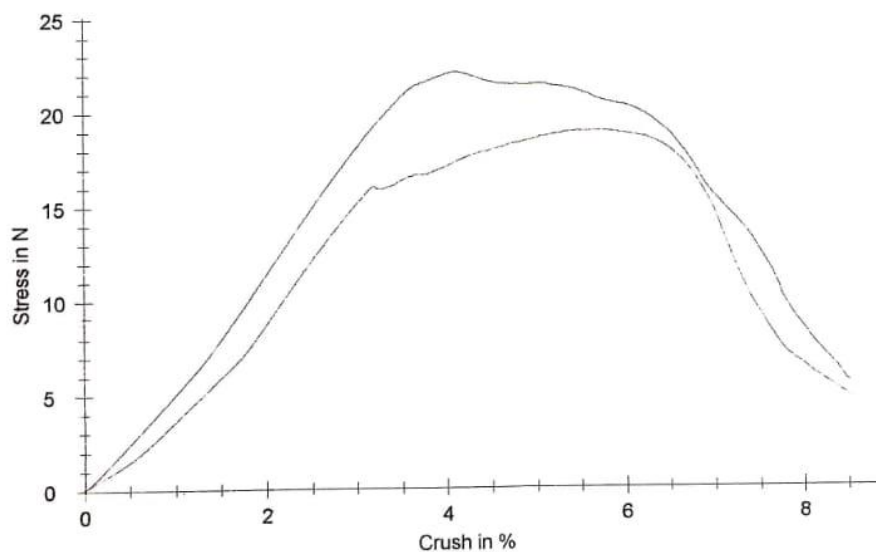
### Parameters:

Order number : 067/PS/01/20 Customer : Addien  
Charge : Material : 143  
Test standard : Compression Extensometer (path):  
Tester : Rachmat Load cell :  
Pre-load : 0.01 N  
Pre-load speed : 300 mm/min  
Test speed : 10 mm/min

### Results:

| Nr | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | ε Break<br>mm | ε Fmax.<br>mm |
|----|-------------------|------------|-------------------------|---------------|---------------|
| 1  | 12.7              | 22.2992    | 5.5728                  | 9.6928        | 4.6760        |
| 2  | 12.7              | 19.1453    | 4.7832                  | 9.6817        | 6.5116        |

### Series graphics:



### Statistics:

| Series<br>n = 2 | Diameter d0<br>mm | Fmax.<br>N | F <sub>Break</sub><br>N | ε Break<br>mm | ε Fmax.<br>mm |
|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|---------------|---------------|
| x               | 12.7              | 20.7222    | 5.1780                  | 9.6872        | 5.5938        |
| s               | 0.000             | 2.2301     | 0.5583                  | 0.0079        | 1.2980        |
| v               | 0.00              | 10.76      | 10.78                   | 0.08          | 23.20         |



## Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

### a. Persiapan alat



Pencucian alat yang akan digunakan



Pengeringan alat sebelum sterilisasi



Sterilisasi alat menggunakan oven listrik



Alat yang sudah disterilisasi

### b. Persiapan Ubi Jalar Ungu



Pencucian ubi jalar ungu



Ubi jalar ungu yang sudah dicuci



Ubi jalar ungu yang sudah dipotong



Pengukusan ubi jalar ungu



Ubi jalar ungu yang sudah dikukus



Proses penghancuran ubi jalar ungu menggunakan garpu



Proses penghancuran ubi jalar ungu menggunakan mixer



Ubi jalar yang sudah dihancurkan



Proses penimbangan ubi jalar ungu

### C. Persiapan Kacang Kedelai



Perendaman kacang kedelai



Pengupasan kulit kacang kedelai



Kacang kedelai yang kulitnya sudah dikupas



Proses menyangrai kacang kedelai



Proses penghancuran kacang kedelai setelah disangrai menggunakan grinder



Kacang kedelai yang sudah dihancurkan



Proses penimbangan kacang kedelai

#### d. Persiapan Bahan Lainnya



Proses pencucian telur



Proses pemisahan kuning telur dan putih telur



Proses penimbangan kuning telur



Proses penimbangan gula semut



Proses penimbangan maltodekstrin



Proses penimbangan susu skim



Pengayakan tepung terigu



Proses penimbangan tepung terigu



Proses penimbangan margarin

#### e. Pembuatan *Snack bar* BUDE



Pencampuran bahan I (kuning telur, gula semut, dan maltodekstrin)



Pencampuran bahan II (susu skim dan vanili)



Pencampuran bahan III (tepung terigu)



Pencampuran bahan IV  
(ubi jalar ungu dan  
margarin)



Hasil adonan



Pencampuran adonan  
dengan kacang kedelai



Pebentukan adonan  
berukuran 4 x 6 x 0,5 cm



Adonan yang sudah  
terbentuk dan selanjutnya  
ditata di loyang



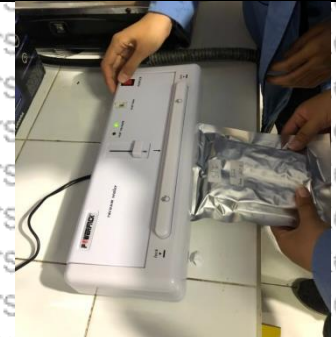
Proses pengovenan  
menggunakan oven gas



Adonan snack bar yang  
sudah jadi



Proses pengemasan snack  
bar dengan kertas aluminium  
foil



Proses vacum dan seal  
kemasan snack bar  
dengan alat sealer



Snack bar yang telah  
dikemas dan diberi kode  
untuk dikirim ke  
laboratorium pengujian