

## FORMULASI SNACK BAR SEBAGAI PRODUK ALTERNATIF PANGAN DARURAT BERBASIS TEPUNG SAGU (*Metroxylon sp.*), TEPUNG BEKATUL (*Rice bran*) DAN TEPUNG IKAN TERI (*Stolephorus commersonii*)

[Formulation of a Snack Bar as an Alternative Emergency Food Product Based on Sago FLOUR (*Metroxylon sp.*), Rice Bran Flour, and Anchovy Flour (*Stolephorus commersonii*)]

Pipit Dwi Anggita<sup>1\*</sup>, Ansharullah<sup>1</sup>, Sri Rejeki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

\* Email: [dwigitadwi28@gmail.com](mailto:dwigitadwi28@gmail.com) Telp: 0822 9202 4040

Diterima tanggal 4 Maret 2026  
Disetujui tanggal 13 Maret 2026

### ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of different formulations of sago flour, rice bran flour, and anchovy flour as an alternative emergency food product on the organoleptic properties and nutritional content of snack bars. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) with 15 treatments and 3 replications, consisting of P0 (100% sago flour), P1 (75% sago flour : 18% rice bran flour : 2% anchovy flour : 5% soybean flour), P2 (75% sago flour : 16% rice bran flour : 4% anchovy flour : 5% soybean flour), P3 (75% sago flour : 14% rice bran flour : 6% anchovy flour : 5% soybean flour), and P4 (75% sago flour : 12% rice bran flour : 8% anchovy flour : 5% soybean flour). The proximate composition of the selected sample included moisture content, ash content, fat content, protein content, and carbohydrate content, with values of 11.10%, 0.025%, 8.48%, 7.37%, and 83.02%, respectively. The snack bar produced from the best treatment met the standards specified in USDA 25048 for emergency food products.

**Keywords:** sago flour, rice bran flour, anchovy flour, formulation, snack bar.

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri sebagai produk alternatif pangan darurat terhadap nilai organoleptik dan kandungan gizi *snack bar*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 15 perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri dari P0 (Tepung Sagu 100%), P1 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 18% : Tepung Ikan Teri 2% : Tepung Kacang Kedelai 5%), P2 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 16% : Tepung Ikan Teri 4% : Tepung Kacang Kedelai 5%), P3 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 14% : Tepung Ikan Teri 6% : Tepung Kacang Kedelai 5%), P4 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 12% : Tepung Ikan Teri 8% : Tepung Kacang Kedelai 5%). Nilai proksimat sampel tersebut meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat berturut-turut sebesar 11.10%, 0.025%, 8.48%, 7.37%, dan 83.02%. *Snack bar* sebagai produk pangan darurat yang dihasilkan dari perlakuan terbaik telah memenuhi standar yang ditetapkan pada USDA 25048.

**Kata kunci:** Tepung sagu, tepung bekatul, tepung ikan teri, formulasi, snack bar.

## PENDAHULUAN

Sifat penting dari pangan darurat menurut *US Agency of International Development* (USAID, 2001) pada penelitian Lutfiyanti, *et al.*, (2011) adalah aman dikonsumsi, mutu sensoris yang dapat diterima, mudah didistribusikan, mudah digunakan dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup. Pangan semi basah atau *Intermediate Moisture Food (IMF)* merupakan salah satu bentuk pangan darurat yang potensial untuk dikembangkan. Dalam keadaan bencana tertentu, ketersediaan air bersih menjadi masalah sehingga perlu desain pangan darurat yang tidak membutuhkan air dalam penyajiannya, mudah ditelan, serta tidak menimbulkan rasa haus jika dikonsumsi. Produk pangan semi basah memiliki karakteristik mudah ditelan, langsung dapat dikonsumsi, dan memiliki umur simpan yang lama (Laksmi, 2012).

*Snack bar* adalah panganan padat yang berbentuk batang dan merupakan campuran dari berbagai bahan kering seperti sereal, kacang-kacangan, buah-buahan kering yang digabungkan menjadi satu dengan bantuan *binder*. *Binder* dalam *bar* dapat berupa sirup, nougat, karamel, coklat, dan lain-lain (Chandra, 2010). Kadar air pangan semi basah antara 10 – 40 % dan aktivitas air (*aw*) antara 0,65 – 0,90. Pangan darurat ini diharapkan memiliki kandungan energi sebanyak 2100 kkal yaitu 35-45% lemak, 10-15% protein dan 40-50% karbohidrat (Zoumas *et al.*, 2002).

Komponen paling dominan dalam tepung sagu adalah pati atau karbohidrat. Pati ini berupa butiran atau granula yang berwarna putih mengkilat, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa. Granula pati mempunyai bentuk dan ukuran yang beraneka ragam sesuai dengan sumbernya. Pati sagu yang berasal dari hasil ekstraksi empulur/batang sagu bebas dari bahan kimiawi, merupakan ingredien alami, layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet tiap hari dan memiliki fungsi tertentu dalam metabolisme tubuh (Papilaya, 2008; Putri, 2012). Menurut Kementerian Kesehatan RI (2016), pati sagu terdiri atas kandungan kimia yaitu kalori 353 kkal, lemak 0,2 mg, protein 0,7 mg, karbohidrat 84,7 mg, fosfor 13 mg, kalsium 11 mg dan zat besi 1,5 mg.

Bekatul merupakan makanan sehat alami mengandung antioksidan, multivitamin dan serat tinggi untuk penangkal penyakit degeneratif juga kaya akan pati, protein, lemak, vitamin dan mineral. Bekatul juga merupakan bahan pangan yang bersifat hipoalergenik dan merupakan sumber serat pangan (*dietary fiber*) yang baik. (Damayanthi, *et al.*, 2001). Dalam penelitian Auliana (2011) menyatakan bahwa bekatul merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan serat sebesar 12% lebih tinggi dari menir dan dedak. Bahan pangan yang mempunyai serat yang tinggi juga cenderung mempunyai indeks glikemik yang rendah. Indeks glikemik adalah tingkatan pangan menurut efeknya terhadap peningkatan kadar gula darah. Pangan dengan indeks glikemik yang tinggi cepat menaikkan kadar gula darah. Menurut Kementerian Kesehatan RI (2016), kandungan zat gizi yang dimiliki bekatul yaitu protein 13,11 – 17,19%, lemak 2,52 – 5,0%, karbohidrat 67,58 – 72,74%, dan serat kasar 370,91 -387,3% kalori serta kaya akan vitamin B, terutama vitamin B1 (*thiamin*).

Ikan teri merupakan lauk mina tinggi protein, seluruh badannya dapat dikonsumsi sehingga memungkinkan penyerapan zat gizi yang maksimal. Protein teri tersusun atas beberapa macam asam amino esensial (Lasimpala, 2014). Nilai gizi yang terkandung dalam 100 g ikan teri yaitu energi 77 kkal, protein 16 g, kalsium 500 mg, fosfor 500 mg, dan zat besi 1 mg (Atmarita *et al.*, 2005).

Penambahan tepung kedelai pada produk *snack bar* karena kedelai memiliki kandungan gizi yang tinggi. Di antara kacang-kacangan, kadar protein kedelai paling tinggi yaitu 40,4 gram dalam 100 gram bahan (Mahmud *et al.* 2009). Penambahan tepung kacang kedelai dimaksudkan untuk menambah nilai protein dari *snack bar*.

Pembuatan *snack bar* dengan penambahan tepung kedelai juga sudah pernah dilakukan oleh (Puspitasari, 2015), yang menghasilkan *snack bar* dengan perlakuan terbaik menggunakan tepung kedelai 15% dengan kadar protein *snack bar* 9,47%. Kadar air pada tepung kedelai adalah 7,78% (Tejasari, 2005).

Berdasarkan hal tersebut di atas, penulis melaporkan hasil penelitian mengenai karakteristik organoleptik dan nilai gizi *snack bar* berbasis tepung sagu, tepung bekatul, tepung ikan teri sebagai produk alternatif pangan darurat.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bar* adalah tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri. Bahan penunjang berupa kacang kedelai, gula jagung, susu skim bubuk, margarin, telur dan garam.

Sedangkan bahan untuk analisis proksimat terdiri dari reagen Biuret, NaOH (teknis), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (teknis), n-Hexan (teknis), HCl (teknis).

### Tahapan Penelitian

#### Pembuatan Tepung Sagu (Saripudin, 2006)

Pengeringan tepung sagu dalam oven pada suhu 120°C selama 5 jam. Kemudian didinginkan pada suhu ruang selama 15 menit. Tahapan selanjutnya yaitu dihaluskan menggunakan blender dengan kecepatan 60 rpm selama 5 menit dan dilakukan pengayakan dengan besaran 80 mesh.

#### Pembuatan Tepung Bekatul (Damayanthi, 2001)

Pembuatan tepung bekatul diawali dengan memasukkan bekatul ke dalam autoklaf dengan suhu 121°C dalam waktu 3 menit. Pendinginan pada suhu ruang selama 15 menit dan kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan kecepatan 60 rpm selama 2 menit dan tahapan terakhir diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

#### Pembuatan Tepung Ikan Teri (Perana, 2005)

Ikan teri segar dicuci dan direndam dalam air serta jahe selama 30 menit untuk menghilangkan aroma amis, kemudian dilakukan pemisahan antara kepala dan badan ikan sekaligus pengeluaran isi perut. Badan dan kepala yang telah terpisah dan dibelah menjadi dua ditiriskan pada nampan yang telah dilapisi *aluminium foil* guna menghindari adanya perlengketan ikan pada nampan. Setelah itu, dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 3 jam. Kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dengan kecepatan 60 rpm selama 2 menit dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

#### Pembuatan *Snack Bar* (Amalia, 2011)

Pembuatan *snack bar* mengacu pada Amalia (2011). Pembuatan adonan merupakan proses pencampuran bahan-bahan tambahan, yaitu gula pasir 10 g, garam 1 g, margarin 20 g, susu skim bubuk 20 g, kuning telur 30 g dan tepung kacang kedelai 5 g ditimbang. Pada pembuatan *snack bar*, adonan dicampurkan dengan keempat jenis tepung, selanjutnya dilakukan proses pencetakan, dilakukan pemanggangan dengan suhu 100°C selama 15 menit.

## Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik meliputi tekstur, aroma, warna, dan rasa terhadap produk *snack bar* masing-masing perlakuan, untuk menentukan produk *snack bar* yang paling disukai oleh panelis, pengujian ini berdasarkan pada pemberian skor panelis terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa (Baihaqi *et al.*, 2023). Pengujian menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih. Skor penilaian yang diberikan berdasarkan kriteria uji hedonik. Dalam uji ini panelis diminta tanggapannya terhadap aroma, rasa, warna, dan tekstur dengan skala yang digunakan adalah 5= sangat suka, 4= suka, 3= agak suka, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka.

## Analisis Proksimat

Analisis produk *snack bar* yang diamati yaitu analisis kadar air metode termogravimetri (AOAC, 2005), kadar abu metode termogravimetri (AOAC, 2005), kadar protein metode Kjehdall (AOAC, 2005), kadar lemak metode sokhlet (AOAC, 2005), kadar karbohidrat metode *by diferent* (AOAC, 2005), kadar kalsium (AAS, 1996), dan kadar zat besi (AAS, 1996).

## Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan menggunakan aplikasi SAS. Formulasi pada penelitian ini adalah perbandingan tepung sagu, tepung bekatul, dan tepung ikan teri sebanyak 5 perlakuan, yaitu P0 (Tepung Sagu 100%), P1 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 18% : Tepung Ikan Teri 2% : Tepung Kacang Kedelai 5%), P2 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 16% : Tepung Ikan Teri 4% : Tepung Kacang Kedelai 5%) dan P3 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 14% : Tepung Ikan Teri 6% : Tepung Kacang Kedelai 5%) dan P4 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 12% : Tepung Ikan Teri 8% : Tepung Kacang Kedelai 5%); sehingga menghasilkan 15 unit perlakuan.

## Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penilaian organoleptik dan kandungan gizi produk *snack bar*. Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (*Analysis of Varian*) (ANOVA). Hasil diperoleh satu kombinasi perlakuan terbaik produk *snack bar* yang disukai oleh panelis, maka dilanjutkan dengan uji kandungan gizi yang dianalisis secara deskriptif. Hasil yang berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, dilanjutkan dengan uji Duncan's Mutiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05$ ).

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Uji Organoleptik**

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui mutu *snack bar*. Rekapitulasi hasil penilaian uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rekapitulasi analisis ragam terhadap karakteristik penilaian organoleptik hedonik.

| No | Variabel Pengamatan | Analisis sidik ragam hedonik |
|----|---------------------|------------------------------|
| 1  | Warna               | *                            |
| 2  | Aroma               | **                           |
| 3  | Rasa                | *                            |
| 4  | Tekstur             | tn                           |

Keterangan: tn= berbeda tidak nyata, \* = berbeda nyata, \*\* = berbeda sangat nyata.

Berdasarkan Tabel 1 hasil rekapitulasi analisis ragam *snack bar* terhadap penilaian organoleptik hedonik diperoleh informasi bahwa formulasi *snack bar* berbasis tepung sagu, tepung bekatul, dan tepung ikan teri berbeda sangat nyata terhadap aroma, berbeda nyata terhadap warna dan rasa, serta tidak berbeda nyata terhadap tekstur.

**Warna**

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan *snack bar* berbahan dasar tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri menunjukkan berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik warna. Hasil analisis penerimaan warna produk *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis penerimaan organoleptik hedonik warna pada produk *snack bar*

| Perlakuan   | Rerata                    | Kategori   |
|---|---------------------------|------------|
| P0 (Kontrol)  | 2,9 <sup>bc</sup> ± 0,86  | Agak Suka  |
| P1 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 18% :<br>Tepung Ikan Teri 2% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 2,8 <sup>c</sup> ± 0,10   | Tidak Suka |
| P2 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 16% :<br>Tepung Ikan Teri 4% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 3,3 <sup>abc</sup> ± 0,78 | Agak Suka  |
| P3 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 14% :<br>Tepung Ikan Teri 6% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 3,3 <sup>ab</sup> ± 0,84  | Agak Suka  |
| P4 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 12% :<br>Tepung Ikan Teri 8% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 2,8 <sup>c</sup> ± 1,03   | Tidak Suka |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa perlakuan tertinggi terdapat pada P2 (tepung sagu 75%, tepung bekatul 16% tepung ikan teri 4%, tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai 3,3 kategori agak suka dan perlakuan terendah terdapat dua perlakuan yaitu P1 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 18% : Tepung Ikan Teri 2% : Tepung Kacang Kedelai 5%) dengan nilai 2,8 kategori tidak suka dan P4 (Tepung Sagu 75%: Tepung

Bekatul 12% : Tepung Ikan Teri 8% : Tepung Kacang Kedelai 5%) dengan nilai 2,8 kategori tidak suka. Semakin banyak formulasi tepung ikan teri maka semakin menurun daya terima warna pada *snack bar*. Hal ini diduga disebabkan oleh warna *snack bar* sebagai produk pangan darurat semakin coklat dengan semakin banyaknya tepung teri yang formulasikan pada *snack bar*. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Tien dan Fitriyono (2010), yakni pigmen coklat suatu produk terbentuk akibat reaksi *Maillard* umumnya terjadi pada bahan makanan yang mengalami pemanasan seperti pengeringan pada suhu tinggi. Reaksi ini akibat bereaksinya lisin dan gula sederhana yang terdapat tepung ikan teri dan susu skim, sehingga semakin banyak tepung ikan teri yang ditambahkan, semakin gelap warna biskuit yang dihasilkan karena warna coklat pada tepung ikan teri semakin dominan. Reaksi *maillard* menghasilkan produk berwarna coklat yang disebut melanoidin. Hal ini sesuai dengan pernyataan De Man (1997) yakni warna kuning kecoklatan yang dihasilkan *snack bar* sebagai produk pangan darurat setelah proses pemanggangan disebabkan reaksi pencoklatan non-enzimatis atau reaksi *maillard*.

### Aroma

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan *snack bar* berbahan dasar tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri menunjukkan berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik aroma. Hasil analisis penerimaan aroma produk *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis penerimaan organoleptik hedonik aroma produk *snack bar*

| Perlakuan   | Rerata                  | Kategori   |
|---|-------------------------|------------|
| P0 (Kontrol)  | 3,1 <sup>ab</sup> ±1,03 | Agak Suka  |
| P1 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 18% :<br>Tepung Ikan Teri 2% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 2,1 <sup>c</sup> ±0,64  | Tidak Suka |
| P2 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 16% :<br>Tepung Ikan Teri 4% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 3,2 <sup>ab</sup> ±0,10 | Agak Suka  |
| P3 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 14% :<br>Tepung Ikan Teri 6% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 2,8 <sup>b</sup> ±0,89  | Tidak Suka |
| P4 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 12% :<br>Tepung Ikan Teri 8% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 2,2 <sup>c</sup> ±0,87  | Tidak Suka |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (tepung sagu 75%, tepung bekatul 14%, dan tepung ikan teri 6%, tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai 3,2 kategori agak suka, sedangkan perlakuan terendah diperoleh dengan perlakuan P1 (tepung sagu 75%, tepung bekatul 18%, tepung ikan teri 2%, tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai 2,1 kategori tidak suka. Hal tersebut diduga karena formulasi ikan teri dapat menutupi aroma khas dari bekatul yang langu. Namun, jika semakin banyak penambahan ikan teri maka semakin menurun pula kesukaan panelis, sebaliknya jika semakin banyak formulasi dari tepung bekatul, maka makin menurun pula tingkat kesukaan panelis. Marzeline dan Adi (2017) menyatakan bahwa produk pangan darurat dengan formulasi bekatul tertinggi memiliki penilaian aroma terendah disebabkan karena pada produk pangan terdapat aroma langu khas bekatul. *Snack bar* sebagai produk pangan darurat dengan formulasi tepung teri menimbulkan aroma amis. Aroma dari suatu produk terdeteksi ketika zat yang volatil dari produk tersebut terhirup dan diterima oleh sistem penciuman. Hal tersebut disebabkan panelis masih belum

terbiasa dengan aroma ikan yang terlalu dominan pada *snack bar*. Aroma amis merupakan aroma khas pada ikan yang disebabkan oleh komponen nitrogen yaitu guanidin, trimetil amin oksida (TMAO), dan turunan imidazol (Fitri, 2018). Lianitya *et al.*, (2012) mengatakan bahwa panelis belum terbiasa dengan *snack bar* yang mempunyai rasa ikan teri yang terlalu dominan karena produk *snack bar* sebagai produk alternatif pangan darurat dengan rasa ikan belum beredar luas di kalangan masyarakat.

## Rasa

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan *snack bar* berbahan dasar tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri menunjukkan berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik rasa. Hasil analisis penerimaan rasa produk *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis penerimaan organoleptik hedonik rasa produk *snack bar*

| Perlakuan   | Rerata $\pm$ SD              | Kategori   |
|---|------------------------------|------------|
| P0 (Kontrol)  | 2,2 <sup>bc</sup> $\pm$ 0,93 | Tidak Suka |
| P1 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 18% :<br>Tepung Ikan Teri 2% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 1,9 <sup>c</sup> $\pm$ 0,76  | Tidak Suka |
| P2 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 16% :<br>Tepung Ikan Teri 4%, Tepung Kacang Kedelai 5%)  | 3,0 <sup>a</sup> $\pm$ 0,83  | Agak Suka  |
| P3 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 14% :<br>Tepung Ikan Teri 6% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 2,6 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,89 | Tidak Suka |
| P4 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 12% :<br>Tepung Ikan Teri 8% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 2,4 <sup>b</sup> $\pm$ 1,03  | Tidak Suka |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (tepung sagu 75%, tepung bekatul 16%, dan tepung ikan teri 4%, tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai 3,0 kategori agak suka, sedangkan perlakuan terendah diperoleh dengan perlakuan P1 (tepung sagu 75%, tepung bekatul 18%, tepung ikan teri 2%, tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai 1,9 kategori tidak suka. Hal tersebut diduga karena formulasi ikan teri dapat menutupi rasa khas dari bekatul yang langu. Namun, jika semakin banyak penambahan tepung ikan teri, maka dapat menurunkan pula kesukaan panelis. Hal tersebut disebabkan rasa manis pada *snack bar* semakin berkurang karena adanya rasa pahit yang ditimbulkan dari bekatul. Rasa sangat dipengaruhi oleh komponen bahan penyusunnya. Hal tersebut dikarenakan makanan padat dibuat dengan penambahan gula, margarin, telur dan susu bubuk. Gula memberikan kontribusi pada kemanisan dan keempukan pada produk pangan darurat yang dibuat. Margarin sedikitnya mengandung 80% lemak dari total beratnya sehingga menyebabkan produk cenderung gurih (Estiasih, 2006). Hal ini sesuai dengan penelitian Perangin-Angin (2011), rasa pahit disebabkan oleh adanya hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi Maillard pada pengolahan tepung ikan teri maupun *snack bar* sebagai produk pangan darurat. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino lainnya.

## Tekstur

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan *snack bar* berbahan dasar tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap penilaian organoleptik tekstur. Hasil analisis penerimaan tekstur produk *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis penerimaan organoleptik hedonik tekstur produk *snack bar*.

| Perlakuan  | Rerata                  | Kategori   |
|--|-------------------------|------------|
| P0 (Kontrol)   | 2,7 <sup>ab</sup> ±1,01 | Tidak Suka |
| P1 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 18% : Tepung Ikan Teri 2%, Tepung Kacang Kedelai 5%)  | 3,1 <sup>a</sup> ±0,86  | Agak Suka  |
| P2 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 16% : Tepung Ikan Teri 4% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 3,0 <sup>a</sup> ±0,83  | Agak Suka  |
| P3 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 14% : Tepung Ikan Teri 6% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 3,1 <sup>a</sup> ±0,83  | Agak Suka  |
| P4 (Tepung Sagu 75% : Tepung Bekatul 12% : Tepung Ikan Teri 8% : Tepung Kacang Kedelai 5%) | 2,6 <sup>b</sup> ±0,90  | Tidak Suka |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 pada taraf kepercayaan 95%.

Penilaian hedonik terhadap tekstur berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian panelis berbeda tidak nyata secara signifikan dibuktikan dengan nilai yang diperoleh rentang angka 3,0 – 3,1 dengan kategori agak suka. Namun, ada perbedaan pada P5 yang memiliki nilai lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain dengan nilai 2,6 dengan kategori tidak suka. Tekstur yang tidak signifikan pada setiap perlakuan karena seluruh bahan pembuatan *snack bar* pangan darurat dapat mempengaruhi tekstur. Tidak adanya kandungan gluten pada tepung sagu dapat mengakibatkan menurunnya sifat elastis, sehingga tekstur *snack bar* sebagai produk pangan darurat menjadi semakin keras setelah dipanggang. Hal tersebut diimbangi oleh substitusi tepung sagu dan tepung bekatul dimana kandungan amilosanya lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu maka tekstur yang dihasilkan semakin tidak renyah (Tien dan Fitriyono, 2010).

## Analisis Nilai Gizi pada Produk *Snack Bar*

### Nilai Proksimat

Nilai gizi produk *snack bar* dilakukan analisis yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak Hasil analisis nilai proksimat *snack bar* yang diformulasi dengan tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis nilai proksimat *snack bar* pangan darurat

| No. | Komponen    | Satuan | Formulasi |       | USDA 25048 (%)* |
|-----|-------------|--------|-----------|-------|-----------------|
|     |             |        | P0        | P2    |                 |
| 1   | Air         | (%bb)  | 11,11     | 11,10 | Maks. 11,26     |
| 2   | Abu         | (%bk)  | 0,017     | 0,025 | Maks. 4,10      |
| 3   | Lemak       | (%bk)  | 11,06     | 8,48  | Maks. 9,38      |
| 4   | Protein     | (%bk)  | 6,47      | 7,37  | Maks. 10,91     |
| 5   | Karbohidrat | (%bk)  | 81,35     | 83,02 | Min. 66,72      |

Keterangan : \* USDA National nutrient database for standard reference for emergency food product (2015)

### Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh pada Tabel 6, kadar air *snack bar* tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (100% tepung sagu) dengan nilai 11,11%, dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan P2 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16% : tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai 11,10%. Nilai ini terbilang rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Atmaka *et al.* (2013) yaitu sebesar 15,11%- 20,91%. Kadar air dari bahan penyusun *snack bar* pangan darurat juga diduga mempengaruhi pembuatan produk *snack bar* diantaranya tepung kacang kedelai adalah 7,78% (Tejasari, 2005), pati sagu 14,0% (Depkes RI, 1990), bekatul 8% (Adom K dan Liu R, 2002) dan ikan teri 80% (Sedjati, 2006). Penurunan kadar air dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya waktu pengeringan, suhu pengeringan, dan luas permukaan bahan (Muchtadi dan Sugiyono, 2013). Kadar air pada bahan yang berkisar 3-7% akan mencapai kestabilan optimum, sehingga pertumbuhan mikroba dan reaksi-reaksi kimia yang merusak bahan seperti browning, hidrolisis atau oksidasi lemak dapat dikurangi (Winarno, 1992). Menurut Soekarto (2017), syarat *food bar* sebagai produk pangan darurat yang merupakan pangan semi basah atau *intermediate moisture food* (IMF) memiliki kadar air berkisar 10-40%.

Menurut USDA 25048 diketahui bahwa kadar air maksimum yang terdapat pada *snack bar* sebagai produk pangan darurat adalah 11,26%. Kadar air *snack bar* yang dihasilkan sebesar 11,10% sehingga dapat dikatakan bahwa kadar air *snack bar* sebagai produk pangan darurat formulasi tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri memenuhi persyaratan mutu. Hal tersebut berpengaruh positif terhadap mutu produk, sesuai dengan Winarno (2004) bahwa semakin sedikit kandungan air pada bahan makanan, maka kemungkinan rusaknya oleh mikroba semakin kecil sedangkan suatu bahan pangan yang tinggi kadar airnya akan semakin cepat busuk dari pada bahan pangan dengan kadar air yang rendah.

### Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh pada Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar abu *snack bar* tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (tepung bekatul 75% : tepung bekatul 16% : tepung ikan teri 4% dan tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai 0,025 sedangkan nilai kadar abu yang terendah terdapat pada perlakuan P0 (100%

tepung sagu) dengan nilai 0,017. Peningkatan kadar abu pada *snack bar* sebagai produk pangan darurat disebabkan terjadi karena tepung ikan teri merupakan sumber asam amino dan mineral yang baik (Akhade *et al.*, 2016). Selain itu juga menurut Msusa *et al.*, (2017) kadar abu yang mengandung mineral pada bahan pangan akan semakin meningkat dengan semakin rendahnya kadar air selama proses pengeringan ikan. Sitanggung (2010), menjelaskan bahwa kadar abu untuk pangan darurat berbahan dasar tepung-tepungan adalah berkisar antara 0,5-3 %.

Menurut USDA 25048 diketahui bahwa kadar abu maksimum yang terdapat pada *snack bar* sebagai produk pangan darurat adalah 4,10%, dan kadar abu *snack bar* yang diperoleh sebesar 0,025% sehingga dapat dikatakan bahwa kadar abu *snack bar* dengan formulasi tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri memenuhi persyaratan mutu *snack bar* sebagai produk pangan darurat.

### Kadar Lemak

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel 6, kadar lemak *snack bar* tertinggi pada perlakuan P0 (100% tepung sagu) dengan nilai rata-rata sebesar 11,06%, dan kadar lemak terendah pada perlakuan P3 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16%: tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai rata-rata sebesar 8,48%. Penurunan kadar lemak dari perlakuan P0 dan P3 diduga karena kandungan lemak pada tepung terigu lebih tinggi dibandingkan ketiga jenis tepung yang diformulasikan dalam penggunaan bahan yang berbeda yaitu menggunakan telur dan margarin yang dikenal sebagai sumber asam lemak esensial dan digunakan sebagai sumber utama lemak dalam formulasi produk *snack bar* pada pangan darurat (Rufaizah, 2011).

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel 6, kadar lemak *snack bar* tertinggi pada perlakuan P0 (100% tepung sagu) dengan nilai rata-rata sebesar 11,06%, dan kadar lemak terendah pada perlakuan P2 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16%: tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai rata-rata sebesar 8,48%. Penurunan kadar lemak dari perlakuan P0 dan P2 diduga karena ketiga jenis tepung yang diformulasikan dalam penggunaan bahan yang berbeda yaitu menggunakan telur dan margarin yang dikenal sebagai sumber asam lemak esensial dan digunakan sebagai sumber utama lemak dalam formulasi produk *snack bar* sebagai produk pangan darurat (Rufaizah, 2011).

Kandungan lemak pada *snack bar* mengalami peningkatan P0 dan P2. Kandungan lemak dalam pangan darurat mempunyai kontribusi penting yaitu sebagai salah satu penyumbang energi. Kandungan lemak pada *snack bar* sebagai produk pangan darurat meningkat dengan bertambahnya substitusi tepung ikan teri yang digunakan. Formulasi tepung ikan teri berkontribusi meningkatkan kandungan lemak *snack bar* sebesar 0,77-1,15 g pada tiap formulasi. Peningkatan kandungan lemak terjadi karena kandungan lemak pada tepung ikan teri (6,40 g/100 g) lebih tinggi daripada tepung bekatul (1,30 g/100 g). Hal tersebut karena ikan teri termasuk ke dalam golongan ikan berdaging putih yang kandungan proteinnya tinggi tetapi lemaknya lebih rendah karena rendahnya kandungan mioglobin dibandingkan ikan berdaging merah.

Menurut syarat mutu USDA 25048 diketahui bahwa kadar lemak maksimum yang terdapat pada *snack bar* adalah 9,38%, dan kadar lemak *snack bar* yang dihasilkan sebesar 8,48%. Hal ini sesuai dengan persyaratan kandungan makro nutrisi pangan darurat yaitu terdiri dari 35-45% lemak dari total energi (Zoumas, 2002).

## Kadar Protein

Berdasarkan Tabel hasil analisis nilai gizi pada produk *snack bar* dari perlakuan terpilih pada tabel 6, kadar protein *snack bar* tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16%: tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai 7.37% dan kadar protein terendah diperoleh pada perlakuan P0 (100% tepung sagu) dengan 6.47%. Hal ini diduga diantara kacang-kacangan, kadar protein kedelai juga memang paling tinggi yaitu 40,4 gram dalam 100 gram bahan.

Pengolahan bahan pangan sangat mempengaruhi kerusakan yang terjadi pada protein. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengolahan semakin tinggi kerusakan protein yang terjadi pada bahan pangan tersebut (Sundari *et al.*, 2015). Pada produk-produk pangan darurat, kandungan protein sangat penting untuk memenuhi kebutuhan energi protein sebesar 7-10% dari total kalori (Marissa, 2010). Kandungan protein *snack bar* semakin meningkat dengan semakin besarnya tepung ikan teri yang disubstitusikan mulai dari P0 hingga P4. Peningkatan kandungan protein ini dikarenakan kandungan protein tepung ikan teri 40,4 g/100 g yang lebih tinggi dibandingkan pada tepung sagu 9 g/100 g.

Menurut syarat mutu *USDA 25048* diketahui bahwa kadar protein maksimum yang terdapat pada *snack bar* sebagai produk pangan darurat adalah 10,91%, dan kadar protein *snack bar* yang dihasilkan sebesar 7,37% sehingga dapat dikatakan bahwa kadar protein *snack bar* dengan formulasi ketiga tepung memenuhi persyaratan mutu *snack bar* sebagai pangan darurat. Hal ini sesuai dengan persyaratan kandungan makro nutrisi pangan darurat yaitu terdiri dari 10-15% protein dari total energi (Zoumas, 2002).

## Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis nilai gizi pada tabel 6, kadar karbohidrat *snack bar* tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16%: tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai 83,02% dan kadar protein terendah diperoleh pada perlakuan P0 (100% tepung sagu) sebesar 81,35%. Kadar karbohidrat pada *snack bar* perlakuan P3 ini tidak jauh berbeda dengan *snack bar* pada penelitian sebelumnya yang menggunakan bahan dasar tepung sagu dengan nilai kadar karbohidrat 70,92 % sampai 91.1% (Rufaizah,2011). Pada pangan darurat kandungan karbohidrat sangatlah penting untuk memenuhi kecukupan kalori terbesar selain dari protein dan lemak. Menurut Briske *et al.*, (2004) menyatakan bahwa karbohidrat menyumbang 40-50% kalori dengan nilai 4 kkal per gram.

Menurut *USDA 25048* diketahui bahwa kadar karbohidrat minimum yang terdapat pada *snack bar* sebagai produk pangan darurat adalah 66,72%, dan kadar karbohidrat *snack bar* yang dihasilkan sebesar 83,02% sehingga dapat dikatakan bahwa kadar karbohidrat *snack bar* dengan formulasi ketiga tepung memenuhi persyaratan mutu *snack bar* sebagai produk pangan darurat. Hal ini sesuai dengan persyaratan kandungan makro nutrisi pangan darurat yaitu terdiri dari 40-50% karbohidrat dari total energi (Zoumas, 2002).

## Hasil Analisis Nilai Kalsium (Ca) dan Zat Besi (Fe) Produk *Snack Bar*

Analisis nilai gizi yang diuji pada penelitian ini adalah kontrol (P0) (100% tepung sagu) dan perlakuan terbaik P2 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16% : tepung ikan teri 4%, dan tepung kacang kedelai 5%).

### Kadar Kalsium (Ca)

Berdasarkan hasil analisis nilai gizi pada Tabel 7, kandungan kalsium produk *snack bar* tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16%: tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%) dengan kadar kalsium *snack bar* senilai 112,75 mg/100g dan terendah pada perlakuan P0 (100% tepung sagu) dengan nilai kadar kalsium 8,13 mg/100g. Hal ini diduga karena tepung ikan teri memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi.

Tabel 7. Hasil analisis kadar zat besi (Fe) dan kalsium (Ca) produk *snack bar* pangan darurat perlakuan terpilih (P3) dan kontrol (P0)

| No | Parameter           | Sampel       |                | AKG               |
|----|---------------------|--------------|----------------|-------------------|
|    |                     | Kontrol (P0) | Terpilih (P3)  |                   |
| 1  | Kadar Kalsium (Ca)  | 8,13 mg/100g | 112,75 mg/100g | 375,00 mg/100g    |
| 2. | Kadar Zat Besi (Fe) | 1,22 mg/100g | 3,46 mg/100g   | 4,04-5,32 mg/100g |

Keterangan: P0 = Tepung sagu 0%, P3 = Tepung sagu 75% : tepung bekatul 16% : tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%

Menurut penelitian Ardian (2011) pada produk *snack bar* yang ditambahkan ikan teri putih menghasilkan kadar kalsium mulai 162,32 mg/100 g hingga 219,36 mg/100 g. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan jenis ikan teri yang digunakan maupun proporsi tepung ikan teri yang digunakan. Tingginya kadar kalsium karena ukuran ikan teri yang kecil, sehingga tulangnya pun ikut dianalisis. Selain kadar kalsium yang tinggi, tepung ikan teri juga mempunyai bioavailabilitas yang tinggi. Penambahan tepung ikan teri pada *snack bar* sebagai produk pangan darurat dapat meningkatkan bioavailabilitas kalsium sehingga kalsium yang dikonsumsi lebih mudah diserap oleh tubuh (Fetriyuna dan Kasim, 2016).

### Kadar Zat Besi (Fe)

Berdasarkan hasil analisis nilai gizi pada Tabel 7, kadar zat besi *snack bar* tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16%: tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%) dengan nilai kadar zat besi *snack bar* sebesar 3,46 mg/100g dan kadar zat besi terendah diperoleh pada perlakuan P0 (100% tepung sagu) sebesar 1,22 mg/100g. Hal tersebut disebabkan semakin meningkat formulasi tepung ikan teri maka kandungan zat besi *snack bar* sebagai produk pangan darurat semakin tinggi. Hal tersebut karena kandungan zat besi yang tinggi pada tepung ikan teri dan zat besi yang terikat dengan struktur protein pada bahan makanan tidak mudah hilang karena panas, cahaya, dan perbedaan pH. Kandungan zat besi yang lebih tinggi dibandingkan dengan estimasi dikarenakan jenis ikan teri yang digunakan berbeda. Zat besi pada ikan teri termasuk ke dalam jenis zat besi heme yang lebih mudah diabsorpsi tubuh dibandingkan dari sumber zat besi non-heme sehingga berkontribusi lebih banyak untuk meningkatkan asupan besi pada masyarakat (Rohman, 2007).

## KESIMPULAN

Formulasi tepung sagu, tepung bekatul dan tepung ikan teri dapat mempengaruhi sifat organoleptik warna, aroma, dan rasa *snack bar*, tetapi tidak mempengaruhi organoleptik tekstur. Tingkat kesukaan panelis terbaik terhadap penilaian organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa yaitu pada perlakuan P2 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16%: tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%) dengan rata-rata

kesukan warna sebesar 3,3 (agak suka), aroma sebesar 3,2 (agak suka), rasa sebesar 3,0 (agak suka), tekstur sebesar 3,0 (agak suka). *Snack bar* perlakuan terbaik P2 (tepung sagu 75% : tepung bekatul 16%: tepung ikan teri 4% : tepung kacang kedelai 5%) memiliki kadar air sebesar 1,10%, kadar abu sebesar 0,025%, kadar protein sebesar 7,37%, kadar lemak sebesar 8,48%, kadar karbohidrat sebesar 83,02%, kadar zat besi (Fe) sebesar 3,46 mg, dan kadar kalsium (Ca) sebesar 112,75 mg. *Snack bar* sebagai produk pangan darurat yang dihasilkan dari perlakuan terbaik telah memenuhi standar yang ditetapkan pada *USDA 25048*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhade, A., Koli, J., Sadawarte, R., & Akhade, R. (2016). Functional properties of fish protein concentrate extracted from ribbon fish, *Lepturacanthus savala* by different methods. *International Journal of Processing and Post Harvest Technology*, 7(3), 274–283.
- Amalia, R. (2011). Kajian karakteristik fisiokimia dan organoleptik snack bar dengan bahan dasar tepung tempe dan buah nangka kering sebagai alternatif pangan CFGF (casein free gluten free). Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). (2005). Official methods of analysis of the association analytical of chemistry.
- Asmoro, L. (2013). Karakteristik organoleptik snack bar dengan penambahan tepung ikan teri nasi. Skripsi, Universitas Brawijaya, Malang.
- Atmarita, Mahmud, & Mien, K. (2005). Daftar komposisi bahan makanan (DKBM). Malang.
- Atmaka, W., Nur, H. R. P., & Rohula, U. (2013). Kajian fisikokimia dan sensori snack bar tempe bagi penderita autis. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2), 119–126.
- Baihaqi, B., Hakim, S., Nuraida, N., Fridayati, D., & Madani, E. (2023). Sifat organoleptik teh cascara (limbah kulit buah kopi) pada pengeringan berbeda. *Jurnal Agrosains Universitas Panca Bhakti*, 16(1), 56–63.
- Briske, L. K., Lee, S. Y., Klein, B. P., & Cadwalder, K. R. (2004). Development of a prototype high-energy, nutrient dense food product for emergency relief. *Food Review International*, 6, 225–264.
- Chandra, F. (2010). Formulasi snack bar tinggi serat berbasis tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L.), tepung maizena, dan tepung ampas tahu. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Damayanthi, E., Tjing, L. T., & Arbianto, L. (2007). *Rice bran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- De Man. (1997). *Kimia makanan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Estiasih, T. (2006). Teknologi dan aplikasi polisakarida dalam pengolahan pangan. *Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang*.
- Fetriyuna, R. Y., & Kasim, A. (2016). Bioavailability of protein and calcium in food bar with anchovy fish powder mixed. *Tugas Akhir, Universitas Padjadjaran, Bandung*.
- Fitri, R. R. (2018). Pemanfaatan ikan teri (*Stolephorus commersonii*) dan tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) sebagai penyedap rasa alami. *Jurnal Protein Kesehatan*, 7(2), 94–100.
- Gracia, C. (2009). Kajian formulasi biskuit jagung dalam rangka substitusi tepung terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 20(1), 32–40.
- Institute of Medicine (IOM). (2002). Dietary reference intake for emergency food product, 10–13.

- Laksmi, R. (2012). Daya ikat air, pH, dan sifat organoleptik chicken nugget yang disubstitusi telur rebus. *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 453–460.
- Lasimpala, R. (2014). Uji perbedaan ikan teri (*Stolephorus* sp.) kering pada lama pengeringan berbeda dengan ikan teri komersial dari Desa Tolotio. Skripsi, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Lianitya, C., Kumalaningsih, S., & Mulyadi, A. (2012). Karakteristik organoleptik biskuit dengan penambahan tepung ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(3), 157–168.
- Luthfiyanti, R., Ekafitri, E., & Desnilasari, D. (2011). Pengaruh perbandingan tepung dan puree pisang nangka pada proses pembuatan food bar berbasis pisang sebagai pangan darurat. *Prosiding SNaPP Sains dan Teknologi*, 2(1), 239–246.
- Mahmud, Hermana, Zulfianto, Apriyantono, Ngadiarti, Hartati, & Bernadus. (2009). *Tabel komposisi pangan Indonesia*. Jakarta.
- Marissa, D. (2010). Formulasi foodbars jagung dan pendugaan umur simpan produk dengan pendekatan kadar air kritis. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Marzeline, C. N. L. M., & Adi, A. C. (2017). Pengaruh substitusi bekatul (rice bran) dan bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap daya terima pada mini pao. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(11), 7–10.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Standar produk suplementasi gizi (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 51)*.
- Msusa, N., Likongwe, J., Kapute, F., Mtethiwa, A., & Sikawa, D. (2017). Effect of processing method on proximate composition of gutted fresh mcheni (*Rhamphochromis* species). *International Food Research Journal*, 24(4), 1513–1518.
- Muchtadi, T. R., & Sugiyono. (2013). *Prinsip proses dan teknologi pangan*. Bogor: IPB Press.
- Perana, A. (2005). Penambahan ikan teri (*Stolephorus* sp.) sebagai sumber kalsium dan protein pada corn flakes alternatif sarapan anak usia sekolah. *Nutrire Diaita*, 10(1), 23–26.
- Perangin-Angin, M. (2011). Pemanfaatan bekatul sebagai bahan makanan berserat pada pembuatan biskuit crackers. Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Puspitasari, D. (2015). Karakteristik biskuit substitusi tepung sukun (*Artocarpus communis* Forst) yang diperkaya dengan tepung kedelai (*Glycine max*). Skripsi, Universitas Pasundan, Bandung.
- Rohman, A. (2007). Analisis komponen makanan. *Jurnal Pangan*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rufaizah, U. (2011). Pemanfaatan tepung sagu (*Metroxylon* sp.) pada pembuatan snack bar tinggi serat pangan dan sumber zat besi untuk remaja putri. *Jurnal Agritech*, 35(3), 19–21.
- Saripudin. (2006). *Rekayasa proses tepung sagu (Metroxylon sp.) dan beberapa karakteristiknya*. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sitanggang, A. B. (2010). Pembuatan cookies sebagai produk alternatif pangan darurat dan pemodelan umur simpannya menggunakan persamaan Arrhenius. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2), 25–27.
- Soekarto, S. T. (2017). Air ikatan, penetapan kuantitatif dan penerapannya pada stabilitas pangan dan desain pangan semi basah. Bogor: IPB.



- Sundari, D., Almasyhuri, & Astuti, L. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 231–237.
- Tejasari. (2005). *Nilai gizi pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tien, R. M., & Fitriyono, A. (2010). *Teknologi proses pengolahan pangan*. Bandung: Alfabeta.
- USDA. (2015). *National nutrient database for standard reference: dietary reference intake for emergency food product*.
- Winarno, F. G. (1992). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Zoumas, B. L., Armstrong, L. E., Backstrand, J. R., Chenoweth, W. L., Chinacoti, P., Klein, B. P., Lane, H. W., Marsh, K. S., & Tolvanen, M. (2002). *High-energy, nutrient dense emergency relief food product*. Washington DC: National Academy Press.