**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG UMBI GARUT** (***Maranta arundinacea*) DENGAN TEPUNG IKAN NILA (*Oreochromis niloticu)* DAN SUHU PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK *FOOD BAR* IKAN NILA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  **ARTIKEL** |  |

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Tugas Akhir Sarjana Teknik*

*Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :**

**Fitri Maulida**

**133020258**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2017**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG UMBI GARUT** (***Maranta arundinacea*) DENGAN TEPUNG IKAN NILA (*Oreochromis niloticu)* DAN SUHU PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK *FOOD BAR* IKAN NILA**

Fitri Maulida \*)

Prof.Dr.Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si \*\*) Dr Ir Yudi Garnida, MP. \*\*\*)

\*) Mahasiswa Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung

\*\*) Dosen Pembimbing Utama, \*\*\*) Dosen Pembimbing Pendamping

Email : fitrimaulida258@gmail.com

***ABSTRACT***

*Arrowroot was contained high carbohydrate and the tilapia fish was contained high protein of an animal, with the result that two of materials could made a high nutrition product, as food bar. The purpose of this research were determined the concentration ratio arrowroot of flour with tilapia fish flour and best temperature of baking to characteristic of food bar.*

*The research methods were carried out consist of pleminary research like protein and fat analysis from tilapia fish flour and determine baking time of food bar. The main research was used randomized block design (RAK) to comparison arrowroot flour factor with tilapia fish flour (1:2, 1:1, and 2:1) and baking temperature factor (1200C, 1400C, dan 1600C). The respon measured were checimal responses includes water, starch, protein and fat value, organoleptic respones to color, aroma, taste and texture. Physical response were determined hardness and fracturability analysis and calculation of AKG on selected product.*

*The results of main research showed that interaction of comparison arrowroot flour with tilapia fish flour and temperature of baking was take effect to strach and protein value, color, and texture, but have not take effect to water and fat value, aroma and taste. The selected product a3b2 treatment which have comparison arrowroot flour factor with tilapia fish flour (2:1) and temperature of baking (1400C) with water value 6,153%, strach value 66,495%, protein value 20,377%, fat value 8,860%, hardness : 4253,872 g/force and fracturability : 11,454 mm, protein AKG 16,9%, fat AKG 6,05% and charbohydrate AKG 12,09%.*

***Keywords*** *: Arrowroot flour, tilapia fish flour, temperature of baking and food bar*

**I PENDAHULUAN**

**1.1. Latar Belakang**

Berdasarkan Undang-undang Pangan Nomor: 18 Tahun 2012, ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan. Menurut Badan Ketahanan Pangan 2015, Ketika kondisi pangan bagi negara sampai dengan perorangan tidak terpenuhi maka kondisi yang akan terjadi adalah kondisi kerawanan pangan, yaitu suatu kondisi tidak tersedianya pangan yang cukup.

Dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia, serta bencana alam sering terjadi akan mengakibatkan rusaknya sarana dan prasarana sosial yang mengakibatkan terbatasnya ketersediaan makanan. Kondisi ini meningkatkan kebutuhan pangan darurat yang bersifat *ready to eat* serta dapat memenuhi kandungan nutrisi*.* Jenis produk pangan darurat ada berbagai macam, salah satunya berbentuk batangan *(bar)* yang kemudian disebut *food bar* (Ladamay dan Yuwono, 2014).

*Food bar* merupakan makanan ringan yang berbentuk batangan yang umumnya berbahan dasar sereal atau kacang-kacangan, memiliki kandungan karbohidrat dan protein tinggi, praktis dan dapat mengurangi rasa lapar dalam waktu yang singkat, sehingga *food bar* dapat dikatakan sebagai pangan darurat (Christian, 2011 ). Pangan darurat harus mampu memenuhi kebutuhan kalori sehari (2100 kkal) yang dapat diperoleh dari komponen protein sebesar 10-15%, lemak sebesar 35-45%, dan karbohidrat sebesar 40-50% dari total kalori (Hidayat, 2000).

*Food Bar* yang ada saat ini mayoritas terbuat dari bahan terigu. Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap konsumsi tepung terigu cukup tinggi. Tingginya konsumsi tepung terigu disamping memberikan dampak negatif dari sisi devisa negara, juga memberikan dampak yang kurang baik bagi kesehatan, terutama pada anak autis (Prahandoko, 2013). Oleh karena itu hal ini merupakan prospek besar pada industri makanan Indonesia apabila dapat mengembangkan *food Bar* berbahan dasar produk lokal. Selain itu juga dapat meningkatkan nilai ekonomi produk lokal dan meningkatkan diversifikasi pangan olahan lokal (Octaviani, 2016).

Umbi garut merupakan sumber potensial tepung terigu. Impor terigu setiap tahunnya tidak kurang 3 juta ton. Indonesia sendiri memiliki  335 ribu hektar lahan umbi garut, impor terigu dapat berkurang ratusan ribu ton dengan memanfaatkan umbi garut (Yuwono, 2015 ). Kapasitas produksi rata-rata umbi garut di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 8 ton/hektar atau sekitar 3.080 ton setiap kali panen. Umbi garut memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pengganti pangan sumber karbohidrat seperti beras dan gandum (Anayuka, 2016).

Menurut Rukmana (2001) dalam Anayuka (2016), pemanfaatan umbi garut kini masih sangat minim, umbi garut muda biasanya hanya dengan cara dikukus, direbus, atau dibakar. Sedangkan umbi garut yang sudah tua diolah menjadi tepung atau diambil patinya. Menurut Giantine (2007) dalam Anayuka (2016) Tepung garut memiliki karakteristik yang serupa dengan tepung terigu. Sehingga cocok digunakan sebagai bahan utama pembuatan *food bar*.

Ikan merupakan produk pangan yang mengandung gizi tinggi dan merupakan sumber protein hewani yang baik dan rendah kolesterol sehingga sehat dan aman dikonsumsi. Produk bersumber dari ikan pada umunya seperti bakso ikan, pindang presto, sosis ikan, nugget ikan, abon ikan, padahal masih bisa dimanfaatkan menjadi suatu produk inovatif dan dapat meningkatkan diversifikasi pangan salah satunya dengan dijadikan produk setengah jadi yaitu tepung (Agustini dan Swastawati, 2003).

Menurut Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat diperoleh jumlah kapasitas produksi ikan nila pada tahun 2016 sebanyak 213.489 ton dalam beragam jenis budidaya. Untuk total produksi ikan nila di daerah Kabupaten Bandung Barat yakni sebanyak 15.874 ton.

Protein hewani merupakan protein yang kompleks dibandingkan dengan protein nabati, dimana protein hewani memiliki kandungan asam amino essensial yang lebih banyak daripada protein nabati, sehingga diharapakan *food bar* yang akan dihasilkan memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan *food bar* yang telah beredar dipasaran yang pada umunya menggunakan tepung kacang sebagai sumber protein nabati (Suci, 2016).

*Food bar*  adalah suatu produk yang mengalami proses pemanggangan. Pengolahan dengan menggunakan panas ini mempunyai pengaruh yang merugikan terhadap zat gizi terutama zat gizi yang sangat rentan terhadap panas. Perusakan zat gizi dalam bahan makanan yang dipanggang erat kaitannya dengan suhu dan lama pemanggangan, dengan meningkatnya waktu dan suhu pemanggangan akan menurunkan zat gizi, sehinga perlu dilakukan pengawasan kondisi pemanggangan (Widowati, 2003 dalam Nisa, 2017).

**1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang pembuatan *food bar* ikan nila dapat diidentifikasikan masalah yaitu apakah ada interaksi antara perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila dan suhu pemanggangan terhadap karakteristik *food bar* yang dihasilkan.

**1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menjadikan tepung umbi garut dan tepung ikan nila sebagai bahan pembentuk *food bar* sehingga dihasilkan produk bernutrisi tinggi serta dengan suhu pemanggangan yang tepat dapat menghasilkan karakteristik *food bar* yang baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan konsentrasi tepung umbi garut dengan tepung ikan nila serta suhu pemanggangan terbaik terhadap karakteristik *food bar.*

**1.4. Manfaat Penelitian**

Dapat meningkatkan nilai ekonomis umbi garut dan ikan nila, memberikan cara alternatif guna dapat membuat suatu produk bernutrisi tanpa menggunakan terigu, memberikan inovasi produk *snack* yang mudah dimakan namun tinggi akan kalori yang bisa dijadikan sebagai makanan utama yang praktis, Memberikan infomasi kepada masyarakat, karena produk *food bar* ini tidak banyak diketahui masyarakat awam., memperluas ilmu pengetahuan dan memperkaya inovasi iptek terhadap pemanfaatan bahan lokal, khususnya pada pembuatan *food bar* untuk aplikasi industri.

**1.5. Kerangka Pemikiran**

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa baik kadar serat larut maupun tak larut pada *cookies* garut subtitusi 16% menghasilkan *cookies* yang paling tinggi kadar seratnya. Kandungan serat ini dipengaruhi oleh bahan utama yang digunakan (Indriyani, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian Amalia dan Kusharto (2013) dalam Anayuka (2016), flakes pati garut dengan penambahan tepung ikan lele dumbo yang mengandung kandungan protein lebih tinggi akan membuat tekstur menjadi lebih renyah daripada flakes yang hanya menggunakan pati garut saja.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hiswaty (2002), menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung ikan nila maka kadar protein kasar, lemak kasar, dan air biskuit akan meningkat. Suplementasi penambahan tepung ikan nila yang paling optimal adalah 5% berdasarkan permintaan panelis karena pada penambahan tepung ikan 5% biskuit yang dihasilkan mendekati kontrol. Berdasarkan uji proksimat penambahan tepung ikan 5% memiliki kadar protein kasar sebesar 13,39% dan hasil ini telah memenuhi persyaratan SNI biskuit yaitu diatas 9%.

Perlakuan terbaik pada pembuatan *Food bar* dengan bahan baku tepung tapioka dan diperkaya protein dari tepung kacang hijau dengan perbandingan 20 : 30, 30 : 20 dan 40 :10 dengan pemanggangan menggunakan oven pada suhu 160oC selama 40 menit adalah perlakuan rasio tepung tapioka : tepung kacang hijau (30:20) dan perlakuan proporsi CMC sebanyak 0,50% (Ladamay dan Yuwono, 2014).

Hasil optimasi proses terhadap suhu dan waktu pemanggangan *food bar* berbasis tepung pisang menunjukkan bahwa suhu dan waktu pemanggangan yang optimal yaitu pada suhu pemanggangan pertama 120o C selama 40 menit dan suhu pemanggangan kedua 140o C selama 5 menit (Rahman dkk, 2011).

Pengujian total energi *snack bar* dilakukan untuk mengetahui kandungan kalori yang ada dalam *snack bar*. Total energi dihitung berdasarkan koversi nilai lemak, protein, dan karbohidrat *snack bar*. Total energi tertinggi (451,28 Kkal) diperoleh dari perlakuan suhu 140 °C dan lama pemanggangan 50 menit, Kandungan karbohidrat dari berbagai kombinasi perlakuan suhu dan lama pemanggangan menunjukkan karbohidrat tertinggi (73,02%) diperoleh dari perlakuan suhu 120 °C dan lama pemanggangan 90 menit, kadar protein tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 140°C dan lama pemanggangan 50 menit. Kadar serat tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 140 °C dan lama pemanggangan 50 menit (Hidayah dkk, 2013).

Proses pembuatan *food bar* meliputi pencampuran, pencetakan dan pemanggangan. Proses pemanggangan *food bar* dilakukan pada suhu 120°C selama 65 menit untuk menghasilkan produk dengan kadar air tertentu yaitu 13,64%. Kadar air yang terkandung dalam *food bar* akan mempengaruhi tekstur dari *food bar* (Rahma, 2015).

Perlakuan terpilih pada penentuan perbandingan tepung pisang kepok dan ikan lele berdasarkan uji organoleptik (uji hedonik) adalah pada perbandingan tepung pisang kepok dan ikan lele 2:1. Analisis yang dilakukan terdiri dari uji kimia, yaitu analisis kadar air (Metode Gravimetri), kadar pati (Metode *Luff Schoorl*), kadar lemak (Metode *Soxhlet*), dan kadar protein (Metode *Kjeldahl*), serta uji fisika, yaitu uji daya patah pada sampel terpilih (s₃w₃), yaitu *food bar* dengan suhu pemanggangan 140°C dengan waktu pemanggangan selama 65 menit (Rahma, 2015).

Semakin lama proses pemanggangan, maka semakin banyak komponen serat pangan yang akan mengalami kerusakan. Dengan lama waktu pemanggangan selama 30 menit, belum mengalami terjadinya degradasi serat-serat pangan (Indriyani, 2007).

**1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut diatas, maka dapat diambil suatu hipotesis, diduga bahwa adanya interaksi antara perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila serta suhu pemanggangan berpengaruh terhadap karakteristik *food bar* yang dihasilkan.

**1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dimulai dari bulan September sampai dengan Oktober 2017, dan tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung dan di Laboratorium Teknologi Tepat Guna LIPI, Subang..

**II BAHAN, ALAT, DAN METODE PENELITIAN**

**2.1. Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan untuk membuat *Food bar* diantaranya tepung umbi garut merk *Healthy Choice* dimana umbi yang digunakan merupakan varietas lokal, ikan nila hitam yang didapatkan didaerah Cililin Bandung Barat dengan keadaan hidup dan berukuran sekitar 15-20 cm, tepung tapioka merk Rose Brand, margarin dengan merk Blue Band, telur, susu cair *full cream* merk Ultra Milk dan Susu skim merk N2MP.

Bahan yang digunakan untuk analisis diantaranya Pb-asetat, Na2HPO4, larutan Luff, KI 30%, H2SO4 25%, HCL 25%, NaOH 30%,PP, Na-tio 0,1N, Kanji, N-Hexane, HgO, Selenium Black, H2SO4, aquadest, Na2S2O3 5%, Granul Seng, HCL 0,1 N, NaOH 0,3 N.

**2.2. Alat Penelitian**

Alat yang digunakan untuk membuat tepung ikan nila adalah pisau, piring, *Chopper*, *Tunnel dryer*, *tray*, plastik tahan panas dan cup sedang. Sedangkan alat yang digunakan untuk membuat *Food Bar* diantaranya timbangan digital, mangkuk, cup sedang, sendok, baskom, oven, loyang, pisau dan talenan.

Alat yang digunakan untuk analisis diantaranya gelas ukur 100 ml, Erlenmeyer 500 ml, pipet ukur 10 ml, Biuret 25 ml, hot plate, kertas *Whatman*, corong, oven, labu lemak, batu didih, kertas, kapas, labu *Kjedahl* 100 ml, pipet gondok 10 ml, pipet gondok 5 ml, alat penyulingan, pemanas listrik atau pembakar, penjepit tabung *Kjedahl*, cawan, eksikator, tang krush, lumpang dan alu

**2.3. Metode Penelitian**

2.3.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu proses pembuatan tepung ikan nila, dimana tepung ini akan digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *Food Bar*. Total tepung ikan yang dibutuhkan untuk penelitian pendahuluan dan utama yaitu sebanyak 1,598 kg, kemudian sampel dilakukan uji kadar protein dan lemak.

Selain pembuatan tepung ikan, penelitian ini juga dilakukan untuk menentukan waktu pemanggangan terpilih yang digunakan pada pembuatan *Food Bar*. Waktu pemanggangan yang digunakan yaitu t1= 10 menit, t2= 30 menit, dan t3= 60 menit. Kemudian sampel dilakukan uji organoleptik oleh 30 panelis dengan uji hedonik terhadap atribut mutu warna, aroma, rasa dan tekstur untuk menentukan sampel terpilih. Waktu yang terpilih akan digunakan pada penelitian utama.

2.3.2. Penelitian Utama

Penelitian utama yang dilakukan yaitu pembuatan *Food Bar* dengan menggunakan waktu pemanggangan terpilih yang didapatkan dari penelitian pendahuluan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh antara perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila dan suhu pemanggangan terhadap karakteristik *Food Bar*. Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon.

Rancangan perlakuan pada penelitian utama terdiri dari dua faktor, yaitu perbandingan antara tepung umbi garut dan tepung ikan nila (A) yaitu 1:2, 1:1 dan 2:1, serta suhu pemanggangan (B) yaitu 1200C, 1400C, dan 1600C.

Model rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian utama ini adalah pola faktorial (3x3) Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan untuk setiap kombinasi perlakuan sehingga diperoleh 27 perlakuan., untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan dan interaksinya terhadap semua respon yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan model percobaan sebagai berikut (Gaspersz, 1995):

Yijk = ϻ + βi + Aj + Bk + (AB)ij + Cijk

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian ini meliputi respon kimia yang terdiri dari analisis kadar air, karbohidrat, protein dan lemak. Respon organoleptik terhadap atribut warna, aroma, rasa dan tekstur, dan pada sampel terpilih akan dilakukan respon fisik yaitu analisis tekstur terhadap kekerasan dan daya patah, dan perhitungan AKG.

**III HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yang pertama yaitu pembuatan tepung ikan nila, dimana tepung ini akan dijadikan sebagai bahan utama pembuatan *food* bar, kemudian sampel dilakukan uji kadar protein dan lemak.

Penelitian pendahuluan yang kedua yaitu menentukan lama waktu pemanggangan yang berbeda-beda pada pembuatan *food bar* yaitu 10 menit, 30 menit dan 60 menit, kemudian dilakukan uji hedonik dimana waktu pemanggangan terpilih akan digunakan pada penelitian utama.

Analisis kimia bahan baku tepung ikan nila dilakukan untuk mengetahui kadar protein dan lemak yang terkandung dalam bahan. Hasil analisis kadar protein sebesar 66,280% dan kadar lemak sebesar 8,2%. Berdasarkan data hasil analisis kimia yang diperoleh dengan mengacu kepada Standar SNI 2715:2013, maka produk ikan nila yang dihasilkan sudah memenuhi standar dan masuk kedalam kategori mutu A berdasarkan parameter kadar protein dan kadar lemak. Hasil analisis kimia pada tepung ikan kemudian akan dikaitkan dengan hasil analisis kimia pada *food bar* khususnya pada hasil analisis protein dan lemak pada penelitian utama, apakah nilai kadar protein dan lemak nya akan menjadi naik atau menjadi turun pada *food bar* yang dihasilkan.

Berdasarkan tabel SNI 2715:2013 yang terlampir pada lampiran, tepung ikan yang dihasilkan termasuk kedalam kategori lemak paling rendah, lemak yang ada dalam tepung ikan diharapkan rendah dikarenakan akan mempengaruhi kualitas dari tepung ikan. Menurut Fatmawati dan Mardiana (2014) apabila lemak dalam tepung ikan yang dihasilkan diekstrak rendah maka kandungan air yang terdapat pada tepung ikan akan berkurang karena di dalam lemak terdapat kandungan air yang menyusun komponen lemak. Sehingga apabila kandungan lemak tinggi maka kandungan airnya pun tinggi sehingga dapat menurunkan mutu tepung ikan karena dapat meningkatkan aktivitas mikrooganisme khususnya bakteri *Salmonella*.

Uji organoleptik adalah cara yang dilakukan untuk menentukan waktu pemanggangan yang tepat dalam menghasilkan produk *food bar*. Pemilihan produk *food bar* yang disukai, penelitian melakukan uji organoleptik yaitu uji hedonik dengan menggunakan 30 panelis. Respon yang digunakan dalam uji organoleptik terhadap produk *food bar* adalah warna, aroma, rasa dan tekstur.

Data hasil analisis variansi pada atribut warna menunjukkan bahwa waktu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap warna dari *food bar* . Semakin lama waktu pemanggangan maka tingkat kesukaan panelis terhadap warna semakin tinggi (Sampel Kode 375).

Tabel 1. Pengaruh Waktu Pemanggangan Terhadap Atribut Warna

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata Perlakuan** | **Taraf Nyata 5%** |
| 189 (10’) | 3,833 | a |
| 210 (30’) | 4,100 | b |
| 375 (60’) | 4,433 | c |

Keterangan : Nilai rata-rata ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Peningkatan nilai kesukaan disebabkan oleh warna produk yang cenderung menjadi lebih berwarna coklat. Menurut Winarno (1991), suatu bahan makanan dapat berwarna salah satunya disebabkan oleh reaksi Mailard, yaitu reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat, yang sering dikehendaki atau menjadi pertanda penurunan mutu.

Data hasil analisis variansi pada atribut aroma dan rasa menunjukkan bahwa waktu pemanggangan tidak berpengaruh nyata terhadap warna dan rasa dari *food bar* dimana hasilnya relatif sama pada perlakuan lama pemanggangan 10 menit, 30 menit, dan 60 menit. Hal ini dikarenakan aroma dan rasa yang dominan muncul yaitu aroma khas ikan dimana apabila *food bar* yang dihasilkan tidak gosong, maka aroma khas ikan masih tercium sama rata dan tidak memudar karena aroma gosong. Begitupula rasa yang dominan pada *food bar* yang dihasilkan adalah rasa khas ikan yang sama hingga waktu pemanggangan 60 menit dan membuat *foodbar* masih dalam keadaan gosong maka rasa khas ikan nya pun sama tidak pudar karena tertutupi rasa gosong.

Pada atribut tekstur, Data hasil analisis variansi menunjukkan bahwa waktu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap tekstur dari *food bar,* maka dilakukan uji lanjut Duncan

Tabel 2. Pengaruh Waktu Pemanggangan Terhadap Atribut Tekstur

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata Perlakuan** | **Taraf Nyata** |
| 189 (10’) | 3,633 | a |
| 210 (30’) | 3,833 | b |
| 375 (60’) | 4,100 | c |

Keterangan : Nilai rata-rata ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 2 menunjukan terjadi peningkatan kesukaan pada atribut tekstur sejalan dengan semakin lama waktu pemanggang hal ini disebabkan oleh tekstur produk yang cenderung menjadi lebih kering dan renyah, Hal ini terjadi karena Semakin lama waktu pemanggangan maka kadar air yang terdapat pada *food bar* semakin rendah. Menurut Safardan (2012), pemanggangan merupakan proses pengolahan pangan yang digunakan untuk mengubah mutu bahan pangan dengan cara mengurangi kadar air yang ada dalam bahan pangan, menggunakan udara panas sebagai media panas.

 Menurut Winarno (1997) dalam Rahma (2015), kadar air dalam suatu bahan pangan berpengaruh terhadap tekstur bahan tersebut. Semakin tinggi kadar air maka tekstur bahan pangan menjadi semakin lembek, sebaliknya jika kadar air dalam bahan pangan rendah, maka tekstur bahan pangan menjadi semakin keras.

Berdasarkan hasil uji organoleptik, waktu pemanggangan 60 menit merupakan perlakuan terbaik dan digunakan pada penelitian utama.

**3.2. Penelitian Utama**

3.2.1 Respon Kimia

3.2.1.1 Kadar Air

Berdasarkan tabel Annava terdapat pengaruh variasi perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila (a) dan suhu pemanggangan (b) terhadap kadar air pada *food bar* tetapi interaksi keduanya tidak berpengaruh, hal ini dikarenakan pengaruh terbesar terhadap kadar air adalah suhu pemanggangan, sedangkan pengaruh tepung tidak menunjukan pengaruh besar. Kadar air suatu bahan akan menurun jika kadar pati tinggi, namun menurut Winarno (1991) air yang terserap oleh pati hanya 30% apabila tanpa adanya pemanasan. Sedangkan semakin lama proses pemanggangan maka jumlah air yang menguap lebih besar (Asgar dkk 2010 dalam Yusraini dkk, 2014).

Untuk mengetahui perbedaan dua faktor tersebut dapat dilakukan uji lanjut Duncan seperti tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Pengaruh Perbandingan Tepung Umbi Garut Dengan Tepung Ikan Nila Terhadap Kadar Air (%).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata Perlakuan** | **Taraf Nyata** |
| a1 (1:2) | 6,127 | b |
| a2 (1:1) | 6,017 | a |
| a3 (2:1) | 5,830 | a |

Keterangan : Nilai rata-rata ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 3 menunjukan bahwa, semakin tinggi tepung umbi yang ditambahkan, maka semakin rendah kadar air dalam produk, hal ini disebakan karena semakin tinggi kadar amilosa pada suatu tepung, maka semakin tinggi daya serap airnya (Yusraini dkk, 2014). Kadar amilosa pada tepung umbi garut lebih rendah dibandingkan dengan amilopektin, sehingga daya serap airnya rendah dan mengakibatkan kadar air semakin rendah. Penyerapan air karena adanya pati tanpa adanya pemanasan hanya mencapai kadar 30% (Winarno, 1991).

Tabel 4 Pengaruh Suhu Pemanggangan Terhadap Kadar Air (%)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata Perlakuan** | **Taraf Nyata** |
| b1 (1200C) | 6,649 | c |
| b2 (1400C) | 6,203 | b |
| b3 (1600C) | 5,121 | a |

Keterangan : Nilai rata-rata ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Hasil analisis juga pada tabel 4 menunjukan bahwa, semakin tinggi suhu pemanggangan maka semakin rendah nilai kadar air pada *foodbar* hal ini disebabkan semakin tinggi suhu pemanasan maka udara panas yang dialirkan lebih tinngi sehingga menyebabkan air dalam bahan pangan menguap dengan jumlah yang besar (Yusraini dkk, 2014). Proses pemanggangan dengan waktu yang bervariasi menyebabkan penguapan kadar air yang berbeda. Semakin tinggi suhu pemanggangan dan semakin lama proses pemanggangan yang dilakukan, maka panas yang diterima oleh bahan akan lebih besar dan lebih banyak sehingga jumlah air yang diuapkan dalam bahan pangan tersebut semakin banyak sehingga kadar air yang terukur menjadi rendah (Setiaji, 2010 dalam Rahma, 2015).

Penelitian Rahma (2015) mengenai Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Food Bar Berbasis Tepung Pisang Kepok Dan Ikan Lele, menyatakan bahwa semakin tinggi suhu pemanggangan dan semakin lama waktu pemanggangan maka kadar air yang terdapat dalam *food bar* semakin rendah. Hal ini dibuktikan dengan suhu pemanggangan 1400C selama 65 menit kadar air pada *food bar* sangat rendah. Hasil penelitian Rahma (2015) tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.

Kandungan air dalam bahan pangan akan berpengaruh terhadap tekstur bahan tersebut. Semakin tinggi kadar air dalam bahan pangan maka tekstur bahan pangan semakin lembek, sebaliknya jika kadar air dalam bahan pangan rendah, maka tekstur bahan pangan semakin keras (Winarno, 1997).

3.2.1.2 Kadar Pati

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA menunjukan bahwa variasi perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila dan suhu pemanggangan serta interaksinya berpengaruh terhadap kadar pati pada *food bar*. Hasil penelitian pada tabel 5 menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung umbi yang ditambahkan maka nilai kadar pati pada produk menjadi semakin tinggi dikarenakan tepung umbi garut itu sendiri memiliki kandungan pati yang cukup tinggi, selain itu juga ada penambahan tapioka yang dapat meningkatkan nilai pati. Menurut Erianti (2014), kandungan pati yang terdapat pada tepung umbi garut cukup tinggi yaitu sebesar 81,15% dan kandungan pati yang terdapat pada tepung tapioka sebesar 85% (Grace 1977 dalam Octaviani 2016).

Tabel 5. Pengaruh Untuk Interaksi Perbandingan Tepung Umbi Garut dan Tepung ikan Nila dan Suhu Pemanggangan Terhadap Kadar Pati (%)

|  |  |
| --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Umbi Garut dan Tepung Ikan Nila** | **Suhu Pemanggangan** |
| **b1 (1200C)** | **b2 (1400C)** | **b3 (1600C)** |
| **a1 (1:2)** | A | A | A |
| 53,217 | 55,250 | 59,60 |
| a | b | c |
| **a2 (1:1)** | B | B | B |
| 66,341 | 63,956 | 66,321 |
| b | a | b |
| **a3 (2:1)** | C | C | B |
| 69,642 | 66,495 | 66,491 |
| b | a | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Selain itu hasil analisis pada tabel 5 juga menunjukan dengan semakin tinggi suhu pemanggangan maka akan semakin rendah kadar patinya. Pati tersusun atas amilosa dan amilopektin, dimana amilosa bersifat larut dalam air, sedangkan amilopektin tidak larut dalam air. Proses pemanasan pati menyebabkan terjadinya kehilangan sebagian amilosa sehingga akan terjadi penurunan kadar pati (Winarno, 1997).

Pengaruh suhu yang semakin tinggi akan mengakibatkan terjadinya *leaching* atau rusaknya molekul pati. Proses pemanasan dengan suhu yang semakin tinggi akan mengubah bentuk pati menjadi pati yang tergelatinasi sehingga granula pati yang rusak akan semakin banyak. Jumlah fraksi amilosa-amilopektin sangat berpengaruh pada profil gelatinisasi pati. Amilosa memiliki ukuran yang lebih kecil dengan struktur tidak bercabang. Sementara amilopektin merupakan molekul berukuran besar dengan struktur bercabang banyak dan membentuk *double helix*. Saat pati dipanaskan, beberapa *double helix* fraksi amilopektin merenggang dan terlepas saat ada ikatan hidrogen yang terputus (Imanningsih 2012 dalam Kurniawan dkk 2015)..

3.2.1.3 Kadar Protein

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA menunjukan bahwa variasi perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila dan suhu pemanggangan begitu pula interaksinya berpengaruh terhadap kadar protein pada *food bar*. Hasil analisis ditunjukan pada tabel 6 menyatakan bahwa semakin banyak tepung ikan yang ditambahkan maka kandungan proteinnya semakin tinggi. Banyaknya tepung ikan merupakan faktor utama yang mempengaruhi nilai protein dalam suatu produk, namun kandungan protein suatu produk dapat menurun akibat proses pengolahan, salah satunya disebabkan oleh pemanasan. Hasil penelitian juga mengemukakan bahwa semakin tinggi suhu pemanggangan dapat menyebabkan kadar protein pada produk semakin turun.

Tabel 6. Pengaruh Untuk Interaksi Perbandingan Tepung Umbi Garut dan Tepung ikan Nila dan Suhu Pemanggangan Terhadap Kadar Protein (%).

|  |  |
| --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Umbi Garut dan Tepung Ikan Nila** | **Suhu Pemanggangan** |
| **b1 (1200C)** | **b2 (1400C)** | **b3 (1600C)** |
| **a1 (1:2)** | C | C | C |
| 37,873 | 37,610 | 33,803 |
| b | b | a |
| **a2 (1:1)** | B | B | B |
| 33,633 | 33,377 | 32,293 |
| c | b | a |
| **a3 (2:1)** | A | A | A |
| 22,447 | 20,337 | 20,217 |
| b | a | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Protein dalam bahan pangan akan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lain akibat adanya pemanasan, misalnya dengan asam amino hasil perubahan protein dengan gula pereduksi akan membentuk senyawa sehingga akan menghasilkan rasa dan aroma pada makanan. Protein murni dalam keadaan tidak dipanaskan hanya memiliki rasa dan aroma yang tidak berarti. Perlakuan panas dalam bahan makanan memang perlu dilakukan untuk membentuk rasa dan aroma yang sesuai dengan selera konsumen. Akan tetapi, pemanasan yang berlebih akan merusak protein apabila di pandang dari sudut pandang gizi (Sudarmadji dkk, 1996).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata Perlakuan** | **Taraf Nyata** |
| b1(1200C) | 8,399 | a |
| b2 (1400C) | 8,860 | b |
| b3 (1600C) | 8,577 | a |

Selain diakibatkan karena proses pemanasan, penurunan kadar protein dapat terjadi juga karena adanya bahan lain yang ditambahkan yang mengandung berbagai kandungan selain protein, sehingga kadar protein akan mengalami perubahan (Winarno, 1991).

3.2.1.4 Kadar Lemak

Berdasarkan hasil perhitungan Annava terdapat pengaruh variasi perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila (a) dan suhu pemanggangan (b) terhadap kadar lemak pada *food bar*, tetapi interaksi keduanya tidak berpengaruh. Hal ini dikarenakan faktor yang paling mempengaruhi terhadap kadar lemak adalah banyaknya tepung ikan, sedangkan pengaruh suhu tidak telalu besar selagi dalam kondisi suhu tidak dapat menyebabkan kerusakan lemak. Untuk mengetahui perbedaanya tersebut dapat dilakukan uji lanjut Duncan seperti tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Pengaruh Perbandingan Tepung Umbi Garut Dengan Tepung Ikan Nila Terhadap Kadar Lemak (%).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata Perlakuan** | **Taraf Nyata** |
| a1 (1:2) | 9,554 | c |
| a2 (1:1) | 8,382 | b |
| a3 (2:1) | 7,900 | a |

Keterangan : Nilai rata-rata ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasarkan hasil analisis, pada tabel 7 menunjukan semakin banyak tepung ikan nila yang ditambahkan maka kandungan lemak pada *food bar* semakin tinggi. Hal ini dikarenakan kandungan kimia yang terdapat pada ikan. Meskipun ikan yang telah di jadikan tepung kandungan terbesarnya adalah protein, tetapi tepung ikan pun masih memiliki kandungan lemak yang dapat meningkatkan kandungan gizi pada *food bar.* Menurut Adwyah (2008) dalam Putri (2016) mengemukakan bahwa ikan nila segar memiliki kandungan lemak sebesar 0,1-2,2%. Berdasarkan analisis pendahuluan ketika dijadikan tepung kandungan lemaknya yaitu 8,2%, meskipun nilai nya tidak terlalu besar tetapi tepung ikan dapat dijadikan salah satu sumber lemak.

Tabel 8. Pengaruh Suhu Pemanggangan Terhadap Kadar Lemak (%).

Keterangan : Nilai rata-rata ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Hasil analisis pun ditunjukan pada tabel 8 bahwa suhu pemanggangan dapat berpengaruh terhadap nilai kadar lemak pada produk, dimana lemak akan rusak atau nilai menurun akibat pemanasan dengan suhu yang tinggi, tetapi pada suhu pemanasan yang tidak terlalu tinggi lemak masih dapat dikatakan stabil dan masih baik. Pada umumnya setelah proses pengolahan bahan makanan, maka akan terjadi kerusakan lemak yang terkandung di dalamnya. Tingkat kerusakan lemak tersebut sangat bervariasi tergantung suhu yang digunakan serta lama nya proses pengolahan. Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intens. Asam lemak essensial akan terisomerasi ketika dipanaskan dalam larutan alkali dan sensitif terhadap sinar, suhu dan oksigen. Pada proses pemanggangan yang ekstrim, asam linoleat dan kemungkinan juga asam lemak yang lainnya akan di konversi menjadi hidroperoksida yang tidak stabil oleh adanya aktivitas enzim lipoksigenase. Perubahan tersebut akan berpengaruh pada nilai gizi lemak dan vitamin (Oksidadi vitamin larut lemak) pada produk (Muchtadi, 1989).

Penelitian Rahma (2015), menyatakan bahwa suhu pemanggangan 1400C menghasilkan produk dengan nilai kadar lemak tertinggi dibandingkan dengan suhu pemanggangan lainnya yaitu 1200C dan 1300C, sehingga pada hasil penelitian Rahma sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan, dimana pada suhu 1200C dan 1400C menunjukan peningkatan kadar lemak.

3.2.2 Respon Organoleptik

3.2.2.1 Warna

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA terhadap warna *food bar*, menunjukan bahwa variasi perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila dan suhu pemanggangan serta interaksinya berpengaruh terhadap warna *food bar*. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Untuk Interaksi Perbandingan Tepung Umbi Garut dan Tepung ikan Nila dan Suhu Pemanggangan Terhadap Atribut Warna.

|  |  |
| --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Umbi Garut dan Tepung Ikan Nila** | **Suhu Pemanggangan** |
| **b1 (1200C)** | **b2 (1400C)** | **b3 (1600C)** |
| **a1 ( 1 : 2 )** | A | A | A |
| 4,167 | 3,678 | 3,267 |
| c | b | a |
| **a2 ( 1 : 1)** | B | B | B |
| 4,555 | 4,100 | 4,022 |
| b | a | a |
| **a3 (2 :1 )** | B | C | C |
| 4,700 | 4,578 | 4,356 |
| b | b | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Semakin tinggi tepung ikan yang ditambahkan maka nilai tingkat kesukaan panelis terhadap warna *food bar* semakin rendah, dimana warna produk menjadi lebih gelap, hal ini dikarenakan warna dari bahan baku yang digunakan dapat mempengaruhi warna produk yang dihasilkan, dimana warna tepung ikan yang berwarna kuning kecoklatan dan tepung umbi yang berwarna putih. Sehingga apabila tepung ikan lebih banyak, maka produk yang dihasilkan lebih berwarna coklat. Selain itu menurut Deman (1997) warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencoklatan dan pengkaramelan. Dan juga menurut Winarno (1991) menyatakan bahwa, baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata.

Hasil analisis pula menyatakan bahwa semakin tinggi suhu pemanggangan maka semakin rendah tingkat kesukaan panelis terhadap warna *food bar* yang dihasilkan, dimana semakin tinggi suhu yang digunakan maka *food bar* yang dihasilkan menjadi berwarna gelap. Penelitian Pratama dkk (2014) mengemukakan bahwa perubahan pada biskuit yang dipanggang adalah pengurangan kadar air, kehilangan kadar air oleh evaporasi yang diikuti perpindahan kelembaban ke permukaan yang terus menerus hilang ke lingkungan oven. nilai kadar air yang terlalu rendah menyebabkan biskuit gosong dan warnanya akan terlalu gelap.

3.2.2.2 Aroma

Berdasarkan tabel ANAVA terdapat pengaruh variasi perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila (a) dan suhu pemanggangan (b) terhadap atribut aroma pada *food bar*, tetapi interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap atribut aroma pada *food bar.* Untuk mengetahui perbedaanya tersebut dapat dilakukan uji lanjut Duncan seperti tabel 10 dan 11.

Tabel 10. Pengaruh Perbandingan Tepung Umbi Garut Dengan Tepung Ikan Nila Terhadap Atribut Aroma.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata Perlakuan** | **Taraf Nyata** |
| a1 (1:2) | 4,096 | a |
| a2 (1:1) | 4,196 | b |
| a3 (2:1) | 4,078 | a |

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 10 menunjukan bahwa pada sampel dengan perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila 1:1 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dalam hal aroma *food bar* yang dihasilkan. hal ini dikarenakan panelis kurang menyukai sampel dengan aroma yang terlalu kuat atau terlalu lemah, panelis cemderung menyukai produk dengan aroma yang khas tetapi tidak terlalu kuat. Pada sampel a3 memiliki tingkat kesukaan paling rendah dalam hal aroma, dikarenakan tepung umbi garut yang ditambahkan lebih banyak dari tepung ikan, dimana tepung umbi garut tidak memiliki aroma yang khas sehingga terlalu dominan dan aroma tepung ikan sedikit tertutupi. Sedangkan sampel a1 juga kurang disukai dikarena tepung ikan yang ditambahkan terlalu kuat, sehingga banyak panelis yang kurang menyukainya.

Tabel 11. Pengaruh Suhu Pemanggangan Terhadap Atribut Aroma

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata Perlakuan** | **Taraf Nyata** |
| b1 (1200C) | 4,122 | a |
| b2 (1400C) | 4,226 | b |
| b3 (1600C) | 4,022 | a |

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaanyang nyata pada taraf 5%.

Hasil analasisi juga menyatakan pada tabel 11 bahwa sampel dengan suhu pemanggangan 1400C lebih banyak disukai panelis dalam hal aroma, dibandingkan dengan suhu 1200C dan 1600C. Sampel dengan suhu 1600C paling tidak disukai oleh panelis dalam hal aroma. Hal ini disebabkan karena penggunaan suhu yang terlalu tinggi sehingga aroma khas dari *food bar* tertutupi dengan aroma gosong.

Suatu produk pangan yang mengandung ikan didalamnya akan memiliki aroma khas ikan yang cukup tajam. Menurut Deman (1997), senyawa hidrogen sulfida, metil-merkaptan, dan dimetilsulfida menyumbang kepada aroma ikan.

Timbulnya aroma atau bau dikarenakan adanya zat bau yang bersifat volatil (mudah menguap). Protein yang terdapat dalam bahan akan terdegradasi menjadi asam amino oleh adanya panas. Reaksi antara asam amino dan gula akan menghasilkan aroma, sedangkan lemak dalam bahan akan teroksidasi dan dipecah oleh panas sehingga sebagian dari bahan aktif yang ditimbulkan oleh pemecahan itu akan bereaksi dengan asam amino dan peptida untuk menghasilkan aroma (Mutiara, 2012 dalam Dewi, 2016).

3.2.2.3 Rasa

Berdasarkan tabel Annava terdapat pengaruh nyata pada faktor suhu pemanggangan (b) terhadap atribut rasa pada *food bar*, sedangkan pada faktor variasi perbandingan tepung umbi garut dengan ikan nila dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *food bar.* Untuk mengetahui perbedaanya tersebut dapat dilakukan uji lanjut Duncan seperti tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Suhu Pemanggangan Atribut Rasa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Rata-rata Perlakuan** | **Taraf Nyata** |
| b1 (1200C) | 3,970 | b |
| b2 (1400C) | 4,118 | c |
| b3 (1600C) | 3,841 | a |

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 12 menunjukan bahwa sampel dengan suhu pemanggangan 140 0C memiliki nilai tingkat kesukaan yang tinggi terhadap atribut rasa pada *food bar* yang dihasilkan, dikarenakan merupakan suhu yang menghasilkan kematangan *food bar* yang pas. Sampel dengan suhu pemanggangan 1600C memiliki tingkat kesukaan yang paling tidak disukai dalam hal rasa pada *food bar* yang dihasilkan. Dengan suhu yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan produk menjadi lebih berwarna coklat pekat dan menghasilkan rasa gosong, sehingga panelis kurang menyukai. Sedangkan sampel dengan suhu pemanggangan 1200C menghasilkan produk yang belum kering sempurna mengakibatkan rasa khas ikan yang tajam masih terasa sehingga kurang disukai panelis.

Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa perubahan tekstur atau viskositas bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel reseptor olfaktori dan kelenjar air liur (Winarno,1991).

Pada umumnya bahan pangan atau produk pangan tidak hanya terdiri dari satu rasa, tetapi merupakan gabungan dari berbagai macam rasa secara terpadu sehingga memiliki citarasa yang utuh (Kartika, 1987).

3.2.2.4 Tekstur

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA terhadap tekstur *food bar* menunjukan bahwa interaksi variasi perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila dan suhu pemanggangan begitupula interaksi keduanya berpengaruh terhadap tekstur *food bar*. Dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Untuk Interaksi Perbandingan Tepung Umbi Garut Dengan Tepung Ikan Nila dan Suhu Pemanggangan Terhadap Atribut Tekstur.

|  |  |
| --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Umbi Garut dan Tepung Ikan Nila** | **Suhu Pemanggangan** |
| **b1 (1200C)** | **b2 (1400C)** | **b3 (1600C)** |
| **a1 (1:2)** | B | C | A |
| 4,311 | 4,389 | 4,000 |
| b | b | a |
| **a2 (1:1)** | A | A | B |
| 4,189 | 4,133 | 4,322 |
| a | a | b |
| **a3 (2:1)** | A | B | B |
| 4,222 | 4,267 | 4,300 |
| a | a | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Hasil Penelitian pada tabel 13 menunjukan bahwa semakin tinggi penambahan tepung umbi dengan suhu pemanggangan yang semakin tinggi, maka tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *food bar* semakin tinggi. Sedangkan pada sampel dengan penambahan tepung umbi yang rendah tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur yaitu pada sampel dengan suhu pemanggangan 1400C. hal ini dikarenakan semakin banyak tepung umbi maka kandungan pati nya semakin tinggi. Banyaknya pati dalam suatu bahan akan mengikat air sehingga akan berpengaruh terhadap tekstur. kemampuan pati dalam mengikat air nilainya hampir seragam yang mempengaruhi kandungan air dalam produk. Penambahan bahan mengandung pati dapat membentuk tekstur yang padat dan menarik air dari adonan (Tanikawa *et.al*. 1985 dalam Matini, 2013).

Penelitian Pratama dkk (2014) mengemukakan bahwa pada pemanggangan biskuit dapat terjadi perubahan yaitu pengurangan kadar air. Jika suhu yang digunakan terlalu tinggi maka strukturnya tidak menjadi renyah, dapat mengalami patah dan perubahan flavour selama penyimpanan akan terjadi lebih cepat.

Substitusi tepung terigu dengan pati umbi-umbian, pati beras, dan pati- pati dari jenis tanaman lain akan mempengaruhi tekstur cookies yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kadar pati yang tidak diiringi dengan peningkatan kadar protein sehingga kompleks pati-protein yang terbentuk lebih sedikit. Tekstur cookies tersubstitusi ini biasanya relatif lebih keras. Selain itu, tingginya kadar amilosa pada pati pensubstitusi terigu juga akan mengakibatkan kerasnya tekstur cookies mengingat sangat kompaknya amilosa pada pati. Sifat higroskopis amilosa juga akan mempengaruhi atribut sensoris dari cookies yang dihasilkan (Afriyanti dkk, 2015).

Kandungan pati yang tinggi menyebabkan gel yang terbentuk pada saat pemanasan akan semakin banyak dan akan menimbulkan kekerasan terhadap tekstur (Martini, 2013).

Setiap bahan pangan memiliki tekstur yang bermacam-macam. Hal ini tergantung kepada bahan baku, bahan penunjang yang digunakan serta proses produksi yang dilakukan. Dalam memproduksi bahan pangan sudah barang tentu hasil pengolahan harus sesuai dengan apa yang dikehendaki konsumen atau perdagangan. Kesesuaian ini dapat menyangkut sifat-sifat bahan yang dinilai secara subjektif dan yang penilaiannya dapat dikategorikan (Kartika,1988).

3.2.3 Respon Fisik

3.2.3.1 Analisis Kekerasan dan Daya Patah

Hasil analisis tekstur pada produk terpilih yaitu produk dengan perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila 2:1 dengan suhu pemanggangan 1400C memiliki nilai *Hardness* : 4253,872 g/force dengan *Fracturability*: 11,454 mm/distance.

Menurut penelitian Dwiyani (2013), biskuit dengan penambahan ubi kayu memiliki nilai kekerasan 2.960,2 g/force sedangkan biskuit tanpa penambahan ubi kayu memiliki nilai kekerasan 1.159,0 g/force, sehingga dapat disimpulkan subtitusi ubi kayu dapat menaikan nilai kekerasan tekstur. Tepung ubi kayu tidak mengandung protein gluten, tidak adanya gluten menyebabkan produk biskuit menjadi keras. Sehingga apabila dibandingkan dengan hasil penelitian nilai kekerasan produk dapat dinyatakan memiliki tekstur yang lebih keras didasarkan pada banyaknya tepung umbi dan memiliki nilai kekerasan 4253,872 g/force.

Selain nilai kekerasan, nilai daya patah (*Fracturability*) juga merupakan indikator penting dalam menganalisis tekstur makanan. Menurut Sulaeman (1993) dalam Mervina dkk (2012), nilai daya patah pada biskuit antara 237-299 mm masuk dalam kategori renyah. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian yakni 11,454 mm maka produk terpilih jauh dalam kategori renyah. Biskuit yang tingkat kekerasannya tinggi, memiliki kerenyahan yang rendah sehingga sulit dihancurkan (Putri, 2016).

Menurut Jariyah (2017) adanya kandungan pati maka daya patah pada food bar semakin keras karena fungsi dari pati pada food bar dalam menjaga kekompakan dan kestabilan food bar. Pati yang ditambahkan pada bahan pangan memiliki fungsi untuk membentuk tekstur dan kepadatan, selain itu fungsi pada pati sebagai pengikat air, memperbesar volume. Menurut Ernawati (2003) dalam Jariyah dkk (2017) menyatakan bahwa tingkat daya patah food bar ditentukan oleh jenis tepung yang digunakan.

Daya patah suatu produk dipengaruhi oleh kadar air suatu produk. Daya patah suatu produk sangat mempengaruhi kekuatan dan kerenyahan suatu produk.semakin rendah kadar air dalam produk maka semakin kecil daya patah dan semakin renyah produk tersebut (Igfar, 2012 dalam Rahma, 2015).

3.2.4 Perhitungan AKG

Hasil perhitungan AKG pada *food bar* berdasarkan jumlah kebutuhan energi 2200 Kkal pada satu takaran saji 50 gram yakni karbohidrat 33,248 g (12,09% AKG), protein 10,139 g (16,9% AKG) dan lemak 4,055 g (6,05% AKG). Dengan energi total sebesar 210,043 Kkal. Berdasarkan syarat kandungan gizi pangan darurat dalam takaran 50 gram menurut Zoumas (2002) dalam Christian (2011) yaitu kadar karbohidrat minimal 7-11,7 gram (40% dari kalori), lemak 9,1 gram (35% dari kalori), protein 7,9 gram (10% dari kalori) dan energi sebesar 233 kkal. Dengan demikian apabila dibandingkan dengan produk terpilih, maka kadar protein telah mencukupi standar minimal, sedangkan untuk kandungan karbohidrat dan lemak nya belum mencukupi standar minimal % AKG.

**IV KESIMPULAN DAN SARAN**

**4.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Waktu pemanggangan yang digunakan untuk membuat *food bar* adalah 60 menit.
2. Perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila berpengaruh terhadap kadar air, kadar pati, kadar protein, kadar lemak, warna dan aroma, namun tidak berpengaruh terhadap rasa dan tekstur
3. Suhu pemanggangan berpengaruh terhadap kadar air, kadar pati, kadar protein, kadar lemak, warna, aroma dan rasa, namun tidak berpengaruh terhadap tekstur.
4. Interaksi antara perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila dan suhu pemanggangan berpengaruh terhadap kadar pati, kadar protein, warna dan tekstur, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air, kadar lemak, aroma dan rasa.
5. Produk *food bar* terpilih yaitu sampel a3b2 (perbandingan tepung umbi garut dengan ikan nila 2:1 dan suhu pemanggangan 1400C).
6. Produk terpilih memiliki nilai *hardness* (Kekerasan) ; 4253,872 g/force dan *fracturability* (Daya Patah) ; 11,454 mm.
7. Produk terpilih dalam takaran saji sebesar 50 gram memiliki nilai Energi Total sebesar 210,043 Kkal, karbohidrat 33,248 g (12,09% AKG), protein 10,139 g (16,9% AKG) dan lemak 4,055 g (6,05% AKG).

**4.2 Saran**

1. Kekurangan penelitian ini adalah tekstur dari *food bar* yang dihasilkan berpasir, sehingga perlu dilakukan perbaikan proses pada pembuatan *food bar* terutama dalam pembuatan tepung ikan.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai perbaikan *aftertaste* pada *food bar* yang dihasilkan sehingga produk lebih digemari
3. Perlu dilakukan penambahan sumber karbohidrat dan lemak, sehingga produk dapat mencapai standar.
4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh variasi perbandingan tepung umbi garut dengan tepung ikan nila terhadap umur simpan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Afriyanti., Muflihati, I., Lukitawesa.,

Narindri, B., dan Mailia, R.,

2015. **Efek Subtitusi Tepung**

**Terigu Dengan Pati Ketan**

**Terhadap Sifat Fisik Cookies.** Seminar Nasional PGRI, Yogyakarta.

Agustini, T, W., dan Swastawati, F. 2003.

 **Pemanfaatan Hasil Perikanan**

**Sebagai Produk Bernilai**

**Tambah (*Value Added* ) Dalam**

**Upaya Penganekaragaman**

**Pangan.**Http//:download.portalga

ruda.org/article.Diakses 18-07-17.

Anayuka, S T, A. 2016. **Evaluasi Sifat**

 **Fisik Dan Sensori Flakes Pati**

 **Garut Dan Kacang Merah**

**Dengan Penambahan Tiwul**

**Singkong**. Skripsi.

Badan Ketahanan Pangan Kementrian

 Pertanian. ( 2015 ) . **Pedoman**

**Database Ketahanan Pangan**.

Badan Ketahanan Pangan Kementrian Pertanian : Jakarta.

Christian, M. 2011. **Pengolahan Banana**

**Bars Dengan Inulin Sebagai**

**Alternatif Pangan Darurat**.

Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

Deman, J, M. 1997. **Kimia Makanan**.

 Diterjemahkan Padmawinata.

 ITB, Bandung.

Dewi, F. 2016. **Pembuatan Cookies**

**Dengan Penambahan Tepung**

**Daun Kelor Pada Berbagai**

**Suhu Pemanggangan**. Tugas

Akhir. Universitas Pasundan

Dwiyani, Hanifah. 2013. **Formulasi**

 **Biskuit Subtitusi Tepung Ubi**

 **Kayu dan Ubi Jalar Dengan**

 **Penambahan Isolat Protein**

 **Kedelai Serta Mineral Fe dan**

**Zn Untuk Balita Gizi Kurang**.

Sripsi. IPB, Bogor.

Erianti, L. 2014. **Kajian Hidrolisis Pati**

 **Garut Menggunakan Enzim α-**

 **Amilase dan Kombinasi Enzim**

 **α- Amilase dan Pullulanase**

**dalam Proses Produksi**

**Siklodekstrin**. Skripsi. IPB,

Bogor

Fatmawati., dan Mardiana. 2014. **Tepung**

 **Ikan Gabus Sebagai Sumber**

 **Protein**. Artikel. Universitas 45

 Makasar, Makasar.

Gaspersz, Vincent. 1995. **Teknik Analisis**

 **dalam Penelitian Percobaan**.

 Tarsito, Bandung.

Hidayah, N., Setia, R., Darniadi, S., dan

Suismono. 2013. **Optimasi**

**Kondisi Proses Penanganan**

**Snack Bars Berbasis Ubi Jalar**

**Sebagai Alternatif Pangan**

**Darurat.** Http//:balitkabi.litbang-

pertanian.go.id. Akses 18-07-17.

Hidayat. 2000. **Formulasi dan Pembuatan Makanan Padat Berbahan Dasar Tepung Bekatul dan Tepung Kacang Kedelai Sebagai Alternatif Pangan Darurat Menggunakan Teknik *Linear Programming*.** tehapeub.net/ejurnal/b4992-Berri-Amani.pdf Akses 22/6/2017

Hiswaty. 2002. **Pengaruh Penambahan**

 **Ikan Nila Merah (*Oreochormis***

 ***sp* ) Terhadap Karakteristik**

 **Biskuit**. Skripsi. Institut Pertanian

 Bogor.

Indriyani, Ari. 2007. **Cookies Tepung**

 **Garut (*Maranta arundinaceae L*)**

 **Dengan Pengkayaan Serat**

**Pangan**. Skripsi. Universitas

Gadjah Mada.

Jariyah., Karti, E., dan Pertiwi, Yolanda, A.

 2017. **Evaluasi Sifat Fisikokimia**

 **dari Tepung Komposit (Padada,**

 **Talas, Kedelai ) Sebagai**

 **Alternatif Pangan Darurat**.

 Jurnal Rekap Pangan. Universitas

 Pembangunan Nasional.

Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W.

 1988. **Pedoman Uji Inderawi**

 **Bahan Pangan.** Universitas

 Gadjah Mada, Yogyakarta.

Kurniawan, F., Hartini, D., dan Hastuti, D.

 2015. **Pengaruh Pemanasan**

 **Terhadap Kadar Pati dan Gula**

 **Reduksi Pada Tepung Biji**

**Nangka ( *Artocarpus***

***heterophyllus lamk* )**. Seminar

Nasional. Universitas Kristen

Satya Wacana.

Ladamay, N, A., dan S, S, Yuwono.

 2014. **Pemanfaatan Bahan Lokal**

**Dalam Pembuatan Foodbars**

**(Kajian RasioTapioka : Tepung**

**Kacang Hijau&Proporsi CMC)**.

Jurnal Pangan dan Agroindustri.

Universitas Brawijaya.

Martini, Putri.2013.**Pengaruh Kombinasi**

**Tepung Terigu dan Pati Jagung**

**Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan**

**Organoleptik Nugget Ikan**

**Lambak(*Thynnichthys polylepis*)** Jurnal. Universitas Jambi.

Mervina., Kusharto, Clara M., dan

 Marliyati Sri,. 2012. **Formulasi**

**Biskuit Dengan Subtitusi**

**Tepung Ikan Lele Dumbo Dan Isolat Protein Kedelai Sebagai**

 **Makanan Potensial Untuk Anak**

**Balita Gizi Kurang**. Jurnal. IPB, Bogor.

Muchtadi dan Tien R. (1989). **Teknologi**

 **Proses Pengolahan Pangan**. IPB,

 Bogor.

Nisa, R, U. 2017. **Perbandingan Tepung**

**Sukun ( *Artosarpus communis* )**

**Dengan Tepung Kacang Hijau**

 **( *Vigna radiata L* ) Dan Suhu**

**Pemanggangan Terhadap**

**Karakteristik *Cookies***. Tugas

Akhir. Universitas Pasundan.

Octaviani, A.2016.**Perbandingan Kurma**

 **(*Phoenix dacitlyfera L* ) Dengan**

 **Kacang Hijau (*Vigna radiata***

***L*) dan Konsentrasi Tepung**

**Umbi Cilembu Terhadap**

**Karakteristik Foodbar.** Tugas

Akhir. Universitas Pasundan.

Prahandoko, T. P. 2013. **Pengaruh**

 **Substitusi Tepung Sukun**

**( *Artocarpus altilis* ) Dalam**

**Pembuatan Mie Basah**

**Terhadap Komposisi proksimat,**

**Elastisitas , dan Daya Terima,**

Universitas Muhammadiyah

Surakarta, Surakarta.

Pratama, Rusky, I., Rostini, I., Liviawaty,

 E. 2014. **Karakteristik Biskuit**

**dengan Penambahan Tepung**

**Tulang Ikan Jangilus ( *Istiophorus* Sp ).** Artikel

Penelitian. Universitas Padjajaran, Sumedang.

Rahma, A. 2015. **Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Food Bars Berbasis Tepung Pisang Kepok (*Musa paradiciaca L*) Dan Ikan Lele (*Clarias geriepinus*)**. Tugas Akhir. Universitas Pasundan.

Rahman.T., Luthfiyanti.R., dan Ekafitri. R.

 2011. **Optimasi Proses**

**Pembuatan Food Bar Berbasis**

**Pisang.** Seminar Nasional.

Universitas Islam Bandung.

Safardan, Eddy Fadillah. 2012.

 **Pemanggangan Dan**

 **Penggorengan**. IPB, Bogor.

Suci, I,W. 2016**. Pengaruh Perbandingan**

 **Tepung Ubi Jalar Putih**

**( *Ipomoea batatas L* ) Dengan**

**Tapioka ( *Manihot utilissima P*)**

**Dan Lama Pemanggangan**

**Terhadap Karakteristik Food**

**Bars Tutut ( *Bellamnya***

 ***javanica*)**. Tugas Akhir. Unpas.

Universitas Pasundan.

Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi.

 1996 .**Analisa Bahan Makanan**

**dan Pertanian**. Liberty,

Yogyakarta.

Winarno, F .G. 1991. **Kimia Pangan dan**

**Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama

 Jakarta.

Winarno, F .G. 1997. **Kimia Pangan dan**

**Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama

 Jakarta.

Yusraini, E., Suhaidi, I., dan Aprillia. 2014.

**Pengaruh Lama Pengeringan**

**Kentang dan Perbandingan**

**Tepung Terigu dan Tepung Kentang Terhadap Mutu *Cookies* Kentang**. Jurnal Rekayasa Pangan dan

Pertanian. USU, Medan.

Yuwono , S , S . 2015. **Garut.**

[http : // darsatop. lecture. ub. ac. id](http://darsatop.lecture.ub.ac.id). Diakses 22-06-2017