**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KUNIR PUTIH (*Curcuma mangga* Val*.*)PADA TEPUNG BERAS MERAH-MAIZENA DAN PENAMBAHAN *CARBOXYMETHYL CELLULOSE* TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN *SNACK BAR***

**Dini Nurbaiti 1), Dwiyati Pujimulyani 2), Astuti Setyowati 3)**

1) Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

2)3) Staf Pengajar Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Email: dininurbaiti12@gmail.com

**INTISARI**

 Masyarakat cenderung memilih makanan yang praktis dalam memenuhi kebutuhan nutrisinya, seperti *snack bar.* *Snack bar* umumnya rendah akan antioksidan, maka dari itu perlu penambahan antiokidan alami seperti dari kunir putih. Selain itu diperlukan juga bahan pengental, penstabil dalam pembuatan *snack bar* yaitu CMC agar tekstur renyah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kunir putih pada tepung beras merah-maizena dan penambahan CMC terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan *snack bar*.

 Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor. Faktor pertama merupakan variasi substitusi tepung kunir putih dengan taraf faktor sebesar 4, 8, dan 12% terhadap tepung beras merah. Faktor kedua merupakan variasi penambahan CMC dengan taraf faktor sebesar 0,5, 1,0, dan 1,5%. *Snack bar* dianalisis sifat fisik (warna, tekstur dan volume pengembangan), kimia (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, fenol total dan aktivitas antioksidan) serta tingkat kesukaan. Data yang diperoleh dilakukan analisa statistik dengan tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat perbedaan nyata antara perlakuan dilanjut dengan *Duncan Multile Range Test* (DMRT)

 Hasil penelitian menunjukkan bahwa *snack bar* dengan substitusi tepung kunir putih sebesar 8% dan penambahan CMC sebesar 1% merupakan *snack bar* terpilih. *Snack bar* terpilih menunjukkan nilai warna L, a dan b secara berturut-turut 70,48; 7,71 dan 19,88; tekstur 1285,13 gf, dan volume pengembangan 34,36% Hasil uji kimia *snack bar* terpilih menunjukkan kadar air 11,68%, abu 2,22%, protein 9,09%, lemak 19,43%, karbohidrat *by difference* 56,04%, aktivitas antioksidan sebesar 56,18% RSA dan kadar fenol sebesar 3,91 mg GAE/g.

**Kata kunci : aktivitas antioksidan, CMC, fenol, kunir putih, *snack bar***

**ABSTRACT**

 People tend to choose practical foods to fulfill their nutritional needs, one of them is a *snack bar*. It usually contains low antioxidants, therefore need an addition of natural antioxidants such as white saffron. Moreover, thickener and stabilizer are needed to make *snack bar*, like CMC. The aim of this research were to determine the effect of white saffron substitution on red rice flour - cornstarch and the addition CMC on the physical, chemical and preference test of *snack bar*.

 This research was use complete random design with two factors. First factor was variation of white saffron flour substitution 4, 8, and 12% of red rice flour. Second factor was variation addition of CMC 0,5, 1,0, and 1,5%. The observed parameter were color, texture and preference level. Data was analyzed statistic using univariate test and variance test (ANOVA).

 The results showed that *snack bar* with the substitution of white saffron flour 8% and the addition of CMC 1% was the selected. It showed the color values L, a and b respectively 70,48; 7,71 and 19,88, texture 1285,13 gf, and the degree of development volume 34,36%. Chemical properties results of selected *snack bar* indicate moisture content 11, 68%; ash 2,22%; protein 9,09%; fat 19,43%; carbohydrate by difference 56,04%; antioxidant activity 56,18% RSA and phenol level 3,91 mg GAE / g.

**Keywords: antioxidant activity, CMC, phenol, *snack bar,* white saffron**

**PENDAHULUAN**

Seiring dengan berjalannya waktu, sebagian besar masyarakat cenderung memilih makanan yang praktis dalam memenuhi kebutuhan nutrisinya. Artinya mudah diperoleh dan cepat saji sehingga siap untuk dikonsumsi. Makanan bukan hanya sekedar enak dan mengenyangkan tetapi juga dapat memberi manfaat kesehatan bagi tubuh yang dikenal sebagai pangan fungsional. Salah satu produk pangan praktis yang memiliki kandungan gizi lengkap yaitu *snack bar. Snack* tersebut umumnya rendah akan berbagai komponen bioaktif seperti antioksidan, serat pangan, serta mineral yang berperan penting bagi kesehatan. *Snack bar* yang sehat tidak hanya kaya akan energi, tetapi sebaiknya juga mengandung serat pangan, protein, antioksidan, aneka vitamin, dan mineral yang penting untuk kesehatan (Christian, 2011).

Kunir putih mengandung antioksidan berupa kurkuminoid sebanyak 132 ppm (Pujimulyani, 2003). Senyawa antioksidan yang terdapat pada tepung beras merah adalah senyawa antosianin. Senyawa antosianin adalah senyawa fenolik yang masuk kelompok flavonoid yang berperan baik untuk tubuh maupun untuk tanaman itu sendiri. Antosianin berperan untuk mencegah beberapa penyakit hati, kanker usus, *stroke*, diabetes, dan sangat esensial untuk kinerja otak (Herani dan Rahadjo, 2005).

Beras merah sebagai sumber daya lokal memiliki komponen bioaktif. Salah satu bentuk olahan beras merah adalah tepung beras merah. Warna merah pada beras merah disebabkan oleh aleuronnya mengandung gen yang memproduksi antosianin yang merupakan sumber warna merah atau ungu (Kristin, 2014).

CMC digunakan untuk memberi bentuk konsistensi dan tekstur produk, CMC berperan sebagai pengikat air, pengental dan penstabil. CMC dapat meningkatkan kekentalan larutan, karena dapat mengikat air melalui ikatan hidrogen. Kekentalan larutan karena penambahan CMC dapat dipengaruhi oleh pH dan suhu larutan. Larutan yang ditambah CMC mempunyai kekentalan maksimum pada kisaran pH 7-9 (Glicksman, 1969).

**METODE**

**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bar*, yaitu tepung beras merah yang diperoleh dari Sumbupakarti, maizena (Maizenaku), rimpang kunir anakan 1 yang diperoleh dari windra mekar, CMC (*Carboxymethyl cellulose*), susu skim, telur, margarine, gula dan garam. Bahan yang digunakan untuk analisis, yaitu heksana, HCl, K2SO4, HgO, H2SO4, NaOH-Na2S2O3, H3BO3, indikator MR-MB, DPPH, ethanol, kertas saring, *aquadest,* asam sitrat, Folin-ciocalteau dan NaCO3.

**Alat**

Alat yang digunakan untuk pembuatan bubuk kunir putih dan *snack bar* adalah *mixer*, ayakan, *cabinet dryer,* gelas ukur, timbangan, loyang aluminium, oven, pisau, *blender*, pengaduk, baskom, panci, sendok, plastik, kuas, *roller,* parutan dan kompor gas. Alat untuk analisis yang digunakan adalah timbangan analitik, *beaker glass*, mikropipet, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kertas saring, corong, *vortex*, erlenmeyer, labu ukur, buret, botol timbang, cawan, labu kjeldhal, soxhlet, spatula, pipet tetes, sentrifus, desikator, *texture analyzer, colorimeter* dan s*pectrophotometer*.

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli - November 2019.

**Tahapan Penelitian**

Penelitian ini memiliki dua tahapan pengerjaan, yaitu tahapan persiapan bahan baku dan pembuatan *snack bar.* Tahapan persiapan meliputi proses pembuatan tepung kunir putih. Sementara tahapan kedua yakni proses pembuatan *snack bar*.

1. Pembuatan tepung kunir putih

 Rimpang kunir putih disortasi untuk mendapatkan rimpang kunir putih dalam kondisi baik kemudian dikupas untuk menghilangkan kulitnya, dicuci untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel, selanjutnya di *blanching* pada suhu 100oC selama 5 menit untuk menginaktifkan enzim sehingga tidak mengoksidasi. Rimpang kunir putih diiris, dikeringkan pada suhu 50oC selama 8 jam untuk mengurangi kadar air, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian diayak menggunakan ayakan 60 mesh untuk mendapatkan tepung kunir putih dengan tekstur yang halus.

1. Pembuatan *snack bar* dimodifikasi dari Feriana (2010)
2. Penentuan formula *snack bar* tepung beras merah-maizena

Bahan ditimbangan sesuai dengan takaran selanjutnya pencampuran, yaitu : pencampuran I (telur 30 g, gula 15 g, garam 1g), pencampuran II (margarin 25 g, susu skim 20 g), dan pencampuran III (tepung beras merah-tepung maizena sesuai formulasi yaitu 3:1, 1:1 dan 1:3 dengan basis tepung 100 g). Bahan tersebut dicampur hingga menjadi adonan yang kalis. Tahap selanjutnya pencetakan adonan, kemudian dimasukkan ke dalam loyang yang sudah diolesi margarin. Memanggang dalam oven yang sudah dipanaskan terlebih dahulu, pemanggangan menggunakan suhu 120°C selama 45 menit. Setelah pemanggangan dilakukan pendinginan selama ± 30 menit.

1. Pembuatan *snack bar* substitusi tepung kunir putih dan penambahan CMC

Formula *snack bar* yang telah diperoleh pada tahap penentuan formula (tahap I) diberi 2 perlakuan variabel yaitu substitusi kunir putih (*Curcuma mangga* Val.) dan penambahan CMC (*Carboxymethyl cellulose*). Substitusi kunir putih (*Curcuma mangga* Val.) adalah 4; 8; 12% dari basis total tepung yang digunakan sedangkan pernambahan CMC (*Carboxymethyl cellulose*) adalah 0,5; 1,0; 1,5%.

**Parameter Penelitian**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan. Sifat fisik meliputi warna dengan metode colorimetri, tekstur dengan *Texture Analyzer* dan total volume pengembangan. Sifat kimia meliputi kadar air, abu dengan metode thermogravimetri, kadar protein dengan metode kjedhal, kadar lemak dengan metode soxhlet, kadar karbohidrat dengan metode *by difference*. Sedangkan uji tingkat kesukan meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan.

**Rancangan Percobaan dan Analisis Data**

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor, yaitu substitusi tepung kunir putih (*Curcuma mangga* Val.) (4, 8, 12%) dan penambahan CMC (*Carboxymethyl cellulose*) (0,5; 1,0; 1,5%). Hasil yang diperoleh dilakukan analisis statistik menggunakan uji varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat beda nyata pada masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan’s Multiples Range Test*. Berdasarkan rancangan percobaan tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan 2 kali ulangan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Komponen Kimia Tepung Kunir Putih dan Tepung Beras Merah**

Tabel 1. Komposisi kimia tepung beras merah dan tepung kunir putih

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parameter | Tepung Beras Merah | Tepung Kunir Putih |
| Kadar  | Literatur | Kadar  | Literatur |
| Kadar Air (%) | 10,84 | 11,47\* | 8,73 | 5,80\*\* |
| Kadar Abu (%) | 1,37 | 1,28\* | 8,06 | 6,80\*\* |
| Kadar Protein (%) | 10,00 | 9,4\* | 8,07 | 8,60\*\* |
| Kadar Lemak (%) | 3,68 | 2,46\* | 7,54 | 8,90\*\* |
| Kadar Karbohidrat (%) | 74,12 | 77,59\* | 67,60 | 69,90\*\* |
| Aktivitas Antioksidan (% RSA) | 85,93 | 86,0\* | 70,83 | 63,77\*\*\* |
| Fenol Total (mg GAE/g) | 4,81 | 5,31\* | 6,49 | 5,04\*\*\* |

Keterangan: \* Akhbar, 2015

 \*\* Lukman, 1984 dalam Pujimulyani, 2010

 \*\*\* Mubarokatin, 2019

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1, kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, aktivitas antioksidan dan fenol total tepung beras merah dan kunir putih sesuai dengan literatur yang ada. Nilai kadar air tepung beras merah sebesar 10,84% (bb) dan tepung kunir putih adalah 8,73% (bb). Hasil analisis kadar abu tepung beras merah adalah 1,37% (bb), sedangkan tepung kunir putih adalah 8,06% (bb). Kadar protein tepung beras merah sebesar 10,00% dan tepung kunir putih adalah 8,07%. Menurut Indriyani, *et al.,* (2013) kadar protein tepung beras merah ada kecenderungan peningkatan kadar protein disebabkan perlakuan lama pengeringan. Kandungan karbohidrat beras merah 74,12% sedangkan pada tepung kunir putih 67,60%.

Antioksidan dinyatakan sebagai senyawa yang secara nyata dapat memperlambat oksidasi (Pokorny *et al.*, 2008). Aktivitas antioksidan tepung beras merah adalah 85,93% RSA, sedangkan tepung kunir putih adalah 70,83% RSA. Penentuan kadar fenol total diperlukan untuk mengetahui hubungan antara kadar fenol total dengan aktivitas antioksidan. Hasil yang diperoleh untuk tepung beras merah 4,81 mg GAE/g, sedangkan untuk tepung kunir putih 6,49 mg GAE/g.

**Formulasi *Snack Bar***

Formulasi *snack bar* dengan perbandingan tepung beras merah dan maizena berturut-turut yaitu 3:1, 1:1, dan 1:3 dengan basis tepung 100 g. Formula tersebut kemudian diuji tingkat kesukaan untuk memperoleh formula terpilih untuk tahap selanjutnya. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis semi terlatih yang terdiri dari mahasiswa S1 Teknologi Hasil Pertanian Universitas Mercu Buana Yogyakarta sebanyak 25 orang. Skala tingkat kesukaan yang digunakan dalam penelitian adalah skala numerik dengan 5 tingkatan: (1) sangat suka, (2) suka, (3) agak suka, (4) tidak suka, dan (5) sangat tidak suka. Pemilihan untuk variabel perbandingan tepung beras merah terhadap maizena dilakukan dengan uji tingkat kesukaan yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat kesukaan *snack bar* tepung beras merah-maizena

|  |  |
| --- | --- |
| Tepung Beras Merah : Maizena | Uji Tingkat Kesukaan |
| Warna | Aroma | Tekstur | Rasa | Keseluruhan |
| 3: 1 | 3,04b±0,93 | 2,40b±0,82 | 3,24b±1,01 | 3,12b±0,73 | 2,96b±0,73 |
| 1: 1 | 1,84a±0,62 | 1,84a±0,62 | 2,12a±0,75 | 2,16a±0,94 | 2,04a±0,68 |
| 1: 3 | 2,32a±0,99 | 2,20ab±0,87 | 2,16a±1,06 | 2,40a±0,87 | 2,28a±0,94 |

Keterangan:Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda

 nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan diperoleh bahwa perbandingan tepung beras merah dan maizena 1:1 paling disukai pada parameter warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan.

***Snack Bar* Substitusi Tepung Kunir Putih dan Penambahan CMC**

 Substitusi tepung kunir putih pada tepung beras merah-maizena terdiri dari tiga persentase, yaitu 4, 8, dan 12%, sedangkan penambahan CMC yang digunakan pada formulasi ini terdiri dari tiga persentase, yaitu 0,5; 1; dan 1,5%. Oleh karena itu akan diperoleh 9 formulasi dan 1 kontrol *snack bar* yang selanjutnya akan dilakukan uji tingkat kesukaan untuk menentukan formula terpilih dari kesembilan formula tersebut.

* 1. Sifat Fisik *Snack Bar* Substitusi Tepung Kunir Putih dan Penambahan CMC
1. Warna

Tabel 3. Nilai warna *snack bar*

|  |  |
| --- | --- |
| Substitusi Kunir Putih dan Penambahan CMC (%) | Warna |
| L | a | b |
| 4 dan 0,5 | 71,18±3,45ab | 8,17±0,14c | 18,20±0,30a |
| 4 dan 1 | 71,54±3,87b | 8,41±0,36cd | 18,36±0,57a |
| 4 dan 1,5 | 71,65±4,07b | 8,58±0,22d | 18,39±0,59a |
| 8 dan 0,5 | 69,87±1,44ab | 7,55±0,03b | 19,76±0,67b |
| 8 dan 1 | 70,48±2,51ab | 7,71±0,02b | 19,88±0,22b |
| 8 dan 1,5 | 70,76±2,40ab | 7,74±0,05b | 19,90±0,16b |
| 12 dan 0,5 | 64,08±2,17a | 6,80±0,09a | 20,89±0,11c |
| 12 dan 1 | 64,72±2,60ab | 6,84±0,02a | 20,90±0,13c |
| 12 dan 1,5 | 64,73±2,37ab | 6,92±0,08a | 21,39±0,18 c |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Tingkat warna (L\*) dinyatakan dengan kisaran 0 – 100, nilai 0 menyatakan kecenderungan warna hitam atau sangat gelap, sedangkan nilai 100 menyatakan kecenderungan warna putih atau terang (Yuwono, 1998). Berdasarkan perhitungan statistik substitusi kunir putih berpengaruh terhadap L *snack bar*, sedangkan penambahan CMC tidak berpengaruh, tidak terjadi interaksi antara substitusi kunir putih dan penambahan CMC. Semakin besar substitusi tepung kunir putih nilai (L\*) semakin kecil, hal ini dikarenakan kunir putih jenis mangga mengandung kurkuminoid yang berwarna kuning sampai jingga yang menutup kecerahan (Pujimulyani, 2003). Parameter (L\*) menunjukkan hasil tertinggi oleh *snack bar* substitusi kunir putih 4% dengan penambahan CMC 1,5% yaitu 71,65 dan hasil terendah dihasilkan oleh substitusi kunir putih 12% dengan penambahan CMC 0,5% yaitu 64,08.

Tingkat warna (a\*) dinyatakan dengan nilai sekitar -100 sampai +100. Nilai positif (+) menunjukkan intensitas warna merah sedangkan nilai negatif (-) menunjukkan intensitas warna hijau. Nilai warna (b\*) menunjukan dari biru ke kuning. Berdasarkan perhitungan statistik substitusi kunir putih berpengaruh terhadap (a\*) *snack bar*, sedangkan penambahan CMC tidak berpengaruh, tidak terjadi interaksi antara substitusi kunir putih dan penambahan CMC. Semakin besar substitusi tepung kunir putih nilai (a\*) semakin kecil. Hal ini dikarenakan antosianin yang berwarna merah sampai ungu pada beras merah (Kristin, 2014), sehingga dengan semakin tinggi substitusi tepung kunir putih maka penggunaan tepung merah akan semakin rendah yang menyebabkan antosianin akan semakin berkurang dan nilai (a\*) semakin kecil. Parameter (a\*) menunjukkan hasil tertinggi oleh *snack bar* substitusi kunir putih 4% dengan penambahan CMC 1,5% yaitu 8,58 dan hasil terendah dihasilkan oleh substitusi kunir putih 12% dengan penambahan CMC 0,5% yaitu 6,80.

Tingkat warna (b\*) berkisar antara -100 sampai +100. Nilai positif (+) intensitas warna kuning dan nilai negatif (-) menunjukan intensitas warna biru (Estiasih, 2006). Berdasarkan perhitungan statistik substitusi kunir putih berpengaruh terhadap (b\*) *snack bar*, sedangkan penambahan CMC tidak berpengaruh, tidak terjadi interaksi antara substitusi kunir putih dan penambahan CMC. Semakin besar substitusi tepung kunir putih nilai (b\*) semakin besar. Hal ini dikarenakan kunir putih jenis mangga mengandung kurkuminoid yang berwarna kuning sampai jingga (Pujimulyani, 2003), sehingga semakin tinggi substitusi tepung kunir putih akan semakin besar nilai (b\*) karna semakin banyak kurkuminoid yang terdapat pada *snack bar*. Parameter (b\*) menunjukkan hasil tertinggi oleh *snack bar* substitusi kunir putih 12 dengan penambahan CMC 1,5% yaitu 21,39 dan hasil terendah dihasilkan oleh *snack bar* substitusi kunir putih 4% dengan penambahan CMC 0,5% yaitu 17,60.

1. Tekstur

Tabel 4. Nilai tekstur *snack bar* (gf)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kunir Putih (%) | CMC (%) | Rerata |
| 0,5 | 1 | 1,5 |
| 4 | 1.153,13±5,13 | 1.101,88±110,48 | 1.029,63±22,80 | 1.094,87a |
| 8 | 1.320,13±20,33 | 1.285,13±12,90 | 1.249,75±128,34 | 1.285,00b |
| 12 | 1.530,38±50,73 | 1.414,00±87,68 | 1.352,25±22,27 | 1.432,21c |
| Rerata | 1.334,54b | 1.267,00ab | 1.210,54a |  |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor substitusi tepung kunir putih dan penambahan CMC memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur *snack bar.* Hasil tertinggi dihasilkan pada substitusi kunir putih 12% dan penambahan CMC 0,5% yaitu sebesar 1.530,38 gf sedangkan hasil terendah terdapat pada substitusi kunir putih 4% dan penambahan CMC 1,5% sebesar 1.029,63 gf. Faktor perlakuan substitusi tepung kunir putih memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur *snack bar.* Substitusi tepung kunir putih yang semakin banyak menyebabkan nilai tekstur semakin tinggi atau semakin keras. Hal ini disebabkan serat yang terdapat pada tepung kunir putih berperan dalam menghasilkan tekstur yang keras. Menurut Setyowati *et al*. (2014), serat kasar mempunyai struktur yang kompleks yang mengakibatkan cookies memiliki tekstur yang keras. Serat dapat menyerap air sehingga dapat menganggu proses gelatinisasi sehingga proses gelatinisasi tidak berjalan sempurna yang menyebabkan tingkat kekerasan semakin tinggi. Tepung kunir putih mengandung serat yang lebih tinggi yaitu sebesar 6,90% (Pujimulyani, 2010) dibandingkan tepung beras merah sebesar 1,03% (Akhbar, 2015).

Penambahan CMC memperkecil tingkat kekerasan *snack bar* karena terjadi peningkatan air oleh CMC. *Snack bar* yang diberi perlakuan penambahan penstabil CMC memiliki nilai tekstur yang lebih rendah, semakin banyak penambahan CMC maka nilai tekstur akan semakin kecil atau semakin renyah. Sitohang *et al.,* (2015) menyatakan bahwa CMC merupakan zat penstabil yang mempunyai kemampuan membentuk gel lebih besar sehingga tekstur yang dihasilkan lebih plastis.

1. Total Volume Pengembangan

 Tabel 5. Nilai total volume pengembangan (%) *snack bar*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kunir Putih (%) | CMC (%) | Rerata |
| 0,5 | 1 | 1,5 |
| 4 | 37,54±2,08 | 40.81±1,33 | 43,69±1,11 | 40,68c |
| 8 | 30,25±0,50 | 34,36±2,58 | 37,23±0,94 | 33,94b |
| 12 | 25,84±0,65 | 28,34±0,49 | 28,86±0,79 | 27,68a |
| Rerata | 31,21a | 34,50b | 36,59c |  |

 Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan

 beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 5 tersebut menunjukan bahwa substitusi kunir putih dan penambahan CMC dalam adonan *snack bar* mempengaruhi volume pengembangan *snack bar*. Hasil tertinggi dihasilkan pada substitusi kunir putih 4% dan penambahan CMC 1,5% yaitu sebesar 43,69% sedangkan hasil terendah terdapat pada substitusi kunir putih 12% dan penambahan CMC 0,5% yaitu sebesar 25,84%. Persentase tingkat volume pengembangan substitusi kunir putih yang semakin besar menyebabkan semakin menurunnya volume pengembangan, hal ini dikarenakan kemampuan membuat gel pada tepung kunir putih rendah sehingga menyebabkan penurunan tingkat volume pengembangan *snack bar,* hal ini disebabkan serat kasar yang terdapat pada tepung kunir putih tinggi. Menurut Setyowati *et al*., (2014) serat dapat menyerap air sehingga dapat menganggu proses gelatinisasi sehingga proses gelatinisasi tidak berjalan sempurna yang menyebabkan tingkat kekerasan semakin tinggi dan volume pengembangan menurun. Tepung kunir putih mengandung serat yang lebih tinggi yaitu sebesar 6,90% (Pujimulyani, 2010) dibandingkan tepung beras merah sebesar 1,03% (Akhbar, 2015).

Semakin besar penambahan CMC maka air yang terdapat dalam adonan juga besar sehinngga CMC membentuk masa yang viskus yang dapat memerangkap gas CO2 sehingga *snack bar* yang terbentuk mengembang dengan baik. Penambahan CMC meningkatkan total volume pengembangan *snack bar* karena terjadi peningkatan air oleh CMC. *Snack bar* yang diberi perlakuan penambahan penstabil CMC memiliki total volume pengembangan yang lebih tinggi. Sitohang *et al.*, (2015) menyatakan bahwa CMC merupakan zat penstabil yang mempunyai kemampuan membentuk gel lebih besar sehingga volume pengembangan akan semakin tinggi.

* 1. Tingkat Kesukaan

Tabel 6. Tingkat kesukaan *snack bar* substitusi tepung kunir putih dan penambahan CMC

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Substitusi kunir putih dan penambahan CMC (%) | Warna | Aroma | Tekstur | Rasa | Keseluruhan |
| 0 dan 0 | 2,35±0,67 | 2,05±0,60 | 2,05±0,60 | 1,75a±0,64 | 2,00a±0,65 |
| 4 dan 0,5 | 2,10±0,72 | 2,25±0,55 | 2,20±0,77 | 2,25abc±0,79 | 2,15a±0,67 |
| 4 dan 1 | 2,30±0,57 | 2,20±0,70 | 2,25±0,79 | 2,40bc±0,94 | 2,10a±0,64 |
| 4 dan 1,5 | 1,85±0,59 | 1,95±0,69 | 2,20±0,77 | 2,15ab±0,87 | 2,05a±0,76 |
| 8 dan 0,5 | 2,05±0,69 | 1,90±0,55 | 2,30±0,73 | 2,35bc±0,74 | 2,20a±0,62 |
| 8 dan 1 | 2,10±0,85 | 2,20±0,83 | 2,55±0,83 | 2,25abc±0,91 | 2,40ab±0,75 |
| 8 dan 1,5 | 2,10±0,85 | 2,20±0,70 | 2,40±0,75 | 2,50bc±0,61 | 2,45ab±0,69 |
| 12 dan 0,5 | 2,05±0,60 | 2,15±0,81 | 2,35±0,59 | 2,65bc±0,74 | 2,45ab±0,69 |
| 12 dan 1 | 2,45±0,69 | 2,60±0,75 | 2,40±0,88 | 2,80c±0,83 | 2,70c±0,86 |
| 12 dan 1,5 | 2,25±0,79 | 2,30±0,73 | 2,45±0,89 | 2,55bc±0,60 | 2,50ab±0,61 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf kepercayaan 95%.

1. Warna

Warna keseluruhan *snack bar* tidak berbeda nyata satu sama lainnya, yang menandakan bahwa semua *snack bar* dapat diterima dan disukai oleh panelis dari segi warna. Secara statistika, warna *snack bar* yang paling disukai pada persentasi substitusi kunir putih 4% dan penambahan CMC 1%. Kandungan senyawa kurkuminoid semakin tinggi dapat mempengaruhi warna pada *snack bar*.

1. Aroma

Aroma yang dihasilkan tidak ada beda nyata satu sama lain, yang menandakan bahwa semua *snack bar* dapat diterima dan disukai oleh panelis dari segi aroma. Menurut nilai statistika, *snack bar* yang paling disukai panelis yaitu pada substitsi kunir putih 4% dengan penambahan CMC 1,5% dan substitusi kunir putih 8% dengan penambahan CMC 0,5%. Aroma yang dihasilkan merupakan aroma khas dari aroma kunir putih jenis mangga dan bahan lain yang digunakan seperti margarin, gula, dan telur.

1. Tekstur

Tekstur keseluruhan *snack bar* tidak berbeda nyata satu sama lainnya, yang menandakan bahwa semua *snack bar* dapat diterima dan disukai oleh panelis dari segi tekstur. Tekstur yang dihasilkan *snack bar* dari tiap perlakuan hampir sama, yaitu agak kasar. Tekstur agak kasar tersebut disebabkan karena tepung beras merah yang agak kasar. Tekstur *snack bar* berkaitan dengan sifat bahan baku yang digunakan dan kadar air serta protein yang terkandung dalam bahan.

1. Rasa

Secara keseluruhan, rasa *snack bar* berbeda nyata satu sama lain. *Snack bar* yang paling disukai panelis pada subtitusi kunir putih 4% dengan penambahan CMC 0,5%, subtitusi kunir putih 4% dengan penambahan CMC 1,5%, dan subtitusi kunir putih 8% dengan penambahan CMC 1%. Perbedaan rasa disebabkan substitusi tepung kunir putih, sehingga berpengaruh terhadap rasa *snack bar* yang dihasilkan. Pada tingkat substitusi tepung kunir putih 12% memiliki rasa yang khas rimpang kunir putih jenis mangga, sehingga kurang disukai oleh panelis. Menurut Winarno (2008) gula dan garam berperan dalam pengolahan makanan yang berfungsi untuk meningkatkan cita rasa, aroma, memperbaiki sifat fisik, dan sebagai pengawet.

1. Keseluruhan

Secara keseluruhan ada perbedaan yang signifikan terhadap produk *snack bar.* Pada *snack bar* substitusi kunir 4% dengan variasi penambahan CMC tidak berbeda nyata dengan substitusi tepung kunir 8% dengan variasi penambahan CMC, namun berbeda nyata dengan substitusi tepung kunir putih 12%.

Berdasarkan tabel 6 substitusi tepung kunir putih 4% dan penambahan CMC 0,5%, substitusi tepung kunir putih 4% dan penambahan CMC 1,5%, serta substitusi tepung kunir putih 8% dan penambahan CMC 1% yang paling disukai panelis. Kemudian dari ketiga sampel tersebut dipilih satu untuk menentukan *snack bar* terpilih. Selain berdasarkan tingkat kesukaan penentuan *snack bar* terpilih berdasarkan jumlah kunir putih yang disubstitusi dan CMC yang ditambahkan. Semakin banyak jumlah kunir putih yang digunakan diharapkan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari *snack bar*, dan banyaknya CMC yang ditambahkan dapat memperbaiki tekstur dari *snack bar*. Sehubungan dengan hal tersebut maka *snack bar* terpilih yaitu substitusi tepung kunir putih 8% dan penambahan CMC 1%.

* 1. Sifat Kimia *Snack Bar* Terpilih

*Snack bar* terpilih berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan adalah *snack bar* substitusi tepung kunir putih 8% dan penambahan CMC 1%. *Snack bar* terpilih tersebut dilakukan analisa kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, aktivitas antioksidan dan fenol total. Hasil analisis sifat kimia *snack bar* terpilih dibandingkan dengan USDA 2508 mengenai *nutri-grain fruit and nut bar* dan SNI 01-2973-2011 tentang syarat mutu biskuit. Hasil analisis sifat kimia *snack bar* terpilih dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Sifat kimia *snack bar* terpilih

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Analisis kimia | *Snack bar* terpilih | USDA\* | SNI\*\* |
| Kadar air (%) | 11,68 | 11,26 | Maks 5 |
| Kadar abu (%) | 2,22 |  | Maks 2 |
| Kadar protein (%) | 9,09 | 9,3 | Min 6 |
| Kadar lemak (%) | 19,43 | 10,91 | Min 18 |
| Kadar karbohidrat (%) | 57,59 |  | Min 70 |
| Aktivitas antioksidan (% RSA) | 56,18 |  |  |
| Fenol total (mg GAE/g) | 3,91 |  |  |

Sumber : \*Anonim, 2015

 \*\*Anonim, 2011

1. Kadar Air

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, dapat diketahui bahwa kadar air pada *snack bar* terpilih 11,68%. Kadar air *snack bar* terpilih tersebut lebih besar dari syarat mutu untuk produk *bar* berdasarkan USDA. Hal ini disebabkan adanya kemampuan mengikat air yang dimiliki oleh CMC. Kusbiyantoro *et al.,* (2005) menyatakan bahwa penggunaan bahan penstabil seperti CMC memiliki beberapa kelebihan, diantaranya kapasitas mengikat air yang lebih besar. Hal tersebut menyebabkan kadar air *snack bar* terpilih meningkat.

1. Kadar Abu

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, dapat diketahui bahwa kadar abu pada *snack bar* terpilih adalah 2,22%. Kadar abu *snack bar* tersebut melebihi syarat mutu untuk produk biskuit menurut syarat mutu biskuit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-2011 yaitu maksimal 2%.

1. Kadar Protein

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, dapat diketahui bahwa kadar protein pada *snack bar* terpilih adalah 9,09%. Kadar protein *snack bar* tersebut memenuhi syarat mutu untuk produk biskuit menurut syarat mutu biskuit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-2011 yaitu minimum 6%.

1. Kadar Lemak

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, dapat diketahui bahwa kadar lemak pada *snack bar* terpilih adalah 19,43%. Kadar lemak *snack bar* tersebut memenuhi syarat mutu untuk produk biskuit menurut syarat mutu biskuit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-2011 yaitu minimum 18%.

1. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, dapat diketahui bahwa kadar karbohidrat pada *snack bar* terpilih adalah 56,04%. Kadar karbohidrat *snack bar* tersebut belum memenuhi syarat mutu untuk produk biskuit menurut syarat mutu biskuit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-2011 yaitu minimum 70%. Menurut Sugito dan Hayati (2006) dalam Fatkurahman (2012), kadar karbohidrat yang dihitung secara *by difference* dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Semakin rendah komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semkin tinggi. Sebaliknya, semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin rendah

1. Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, dapat diketahui bahwa aktivitas antioksidan pada *snack bar* terpilih adalah 56,18%. Aktivitas antioksidan tinggi diduga disebabkan penggunaan bahan tepung kunir putih dan tepung beras merah yang memiliki aktivitas antioksidan berturut-turut 70,83% RSA dan 85,93% RSA. Waktu pemanggangan mempengaruhi aktivitas antioksidan, semakin lama waktu pemanggangn maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin rendah. Menurut Burda dan Oleszek (2001) antioksidan mudah teroksidasi dan terdegradasi oleh udara dan panas sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidan.

1. Fenol Total

Berdasarkan hasil pada Tabel 7, dapat diketahui bahwa fenol total pada *snack bar* terpilih adalah 3,91 mg GAE/g. Menurut Li *et al.,* (2007) peningkatan waktu pemanasan dapat menyebabkan penurunan kadar fenol total dalam bahan. Hal ini diduga larutnya fenol pada saat pemanasan. Selama pemanasan berhubungan langsung dengan panas yang dihasilkan pada saat pengovenan, sehingga dinding sel dan membran plasma cepat mengalami kerusakan.

 Aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan fenol total, semakin tinggi kandungan fenol dalam suatu bahan semakin tinggi pula aktivitasnya sebagai antioksidan (Huang *et al.,* 2005).

**KESIMPULAN**

*Snack bar* dengan substitusi tepung kunir putih 8% dan penambahan CMC 1% merupakan *snack bar* terpilih yang disukai panelis dan memiliki aktivitas antioksidan tinggi. *Snack bar* terpilih memiliki nilai kadar air 11,68% bb; kadar abu 2,22% bb; kadar protein 9,09% bb; kadar lemak 19,43% bb; kadar karbohidrat 56,04% bb; aktivitas antioksidan 56,18 % RSA dan fenol total 3,91 mg GAE/g bk.

**DAFTAR PUSTAKA**

Akhbar, M. A. 2015. *Analisis Sifat Fisikokimia dan Sifat Fungsional Beras (Oryza sativa) Varietas Beras Hitam dan Beras Merah Asal Cianjur, Solok, dan Tangerang.* Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Anonim. 2011. *Badan Standardisasi Nasional Biskuit*. SNI No. 2973-2011.

Burda, S., dan Oleszek, W. 2001. *Antioxidant and Antiradical Activities of Flavonoids*. J. Agric. Food Chem. 49: 2774-2779.

Christian, M. 2011. *Pengolahan Banana Bars dengan Inulin sebagai Alternatif Pangan Darurat.* Institut Pertanian Bogor. Bogor. 73 hal.

Fatkurahman, R., Atmaka, W., dan Basito. 2012. *Karakteristik Sensori dan Sifat Fisikokimia Cookies Dengan Substitusi Bekatul Beras Hitam (Oryza sativa L.) dan Tepung Jagung (Zea mays L.).* Jurnal Teknosains Pangan1 (1) : 48 -57.

Herani dan M. Rahardjo. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 99 hlm.

Huang, D., Ou, B., and Prior, R.L. 2005. *The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays.* Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 1841- 1856.

Indriyani F., Nurhidaja & Suyanto,A. 2013. *Karakteristik fisik, kimia dan sifat organoleptik tepung beras merah berdasarkan lama pengeringan.* Jurnal Pangan dan Gizi 8(4): 109.

Kristin, D. P. 2014. *Analisis Kapasitas Antioksidan dan Kandungan Total Tenol pada Serealia, Umbi, dan Kacang*. IPB. Bogor.

Li, H.B., Cheng, K.W., Wong, C.C., Fan, K.W., Chen, F., and Jian Y., 2007, Evaluation of Antioxidant Capacity and Total Phenolic Content of Different Fractions of Selected Microalgae, Food Chemistry, 102:771- 776.

Mubarokatin, Al Havidz. 2019. *Pengaruh Lama Penyimpanan dan Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan dan Fenol Total Bubuk Kunir Kunir (Curcuma mangga Val.)*. Fakultas Teknologi Pangan, Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta

Pokorny, J., Yanishlieva, N., and Gordon, M. 2008. *Antioxidants in Food : Practical Application*. Woodhead Publishing Limited. London

Pujimulyani, D. dan Sutardi . 2003. *Curcuminoid Content and Antioxidative Properties On White Saffron Extract (Curcuma mangga Val.)*. Proceeding International Conference on Redesigning Sustainable Development on Food and Agricultural System for Developing Countries. Yogyakarta.

Pujimulyani, D., Sri Raharjo, Marsono, dan Umar Santoso. 2010. *Aktivitas Antioksidan dan Kadar Senyawa Fenolik pada Kunir Putih (Curcuma mangga Val.) Segar dan Setelah Blanching*. Agritech

Setyowati, W. T dan Nisa, F. C. 2014. *Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kaajian Proporsi Bekatul Jagung : Tepung Terigu dan Penambahan Baking Powder).* Jurnal Pangan dan Agroindustri 2 (3) :224-231

Sitohang, K.A.K., Lubis, Z., Lubis, L.M. 2015. *Pengaruh Perbandingan Jumlah Tepung Terigu dan Tepung Sukun dengan Jenis Penstabil terhadap Mutu Cookies Sukun*. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 3 (3) : 308-315

Winarno, F.G., 2008. *Kimia Pangan dan Gizi.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.