**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KUNIR PUTIH (*Curcuma mangga* Val.) DAN LAMA PEMANGGANGAN TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN *COOKIES* PATI GARUT**

**Evi Nurjanah 1), Dwiyati Pujimulyani 2) , Agus Slamet 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: [enurjanah127@gmail.com](mailto:enurjanah127@gmail.com)

**Intisari**

Kebiasaan masyarakat untuk mengkonsumsi produk olahan roti dan kue yang semakin meningkat, tentunya meningkatkan kebutuhan akan tepung terigu. Hal yang dapat dilakukan untuk dapat membantu pemerintah dalam mengurangi pajak import yaitu dengan cara memanfaatkan produk pangan lokal yaitu pati garut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kunir putih dan lama pemanggangan terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan *cookies* pati garut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dengan dua kali ulangan. Faktor pertama merupakan variasi substitusi tepung kunir putih sebesar 5, 10 dan 15%. Faktor kedua merupakan lama pemanggangan selama 15, 20 dan 25 menit. Data yang diperoleh dilakukan analisa statistik dengan tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat perbedaan nyata antara perlakuan dilanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). *Cookies* yang dihasilkan diuji fisik (tekstur, warna dan volume pengembangan), kimia (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat *by difference*, aktivitas antioksidan dan fenol total) dan uji tingkat kesukaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cookies* dengan substitusi tepung kunir putih sebesar 10% dan lama pemanggangan 15 menit merupakan *cookies* terpilih. *Cookies* terpilih menunjukkan nilai warna L, a dan b secara berturut-turut 84,78, 4,46 dan 28,01, tekstur 810,75 gF, dan volume pengembangan 46,90%. Hasil analisa kimia *cookies*  terpilih menunjukkan kadar air 8,6%b/b, abu 2,04%, protein 5,88%, lemak 32,37%, karbohidrat *by difference* 50,64%, aktivitas antioksidan 54,38%RSA dan kadar fenol total 2,62 mg EAG/g.

**Kata kunci :** Tepung kunir putih, antioksidan, lama pemanggangan, *cookies*

**Abstract**

The habits of the people to consume processed bread and cake products are increasing, of course, increasing the need for flour. What can be done to help the government in reducing import taxes is by utilizing local food products, namely arrowroot starch. This study aims to determine the effect of white turmeric flour substitution and roasting time on the physical, chemical properties and the level of preference of arrowroot starch cookies. This research uses a completely randomized design (CRD) of two factors with two replications. The first factor is the variation of white turmeric flour substitution of 5, 10 and 15%. The second factor is roasting time for 15, 20 and 25 minutes. The data obtained were analyzed statistically with a confidence level of 95% and if there were significant differences between the treatments followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT). The resulting cookies are tested physically (texture, color and volume of development), chemistry (water content, ash, protein, fat, carbohydrate by difference, antioxidant activity and total phenol) and the degree of preference test. Cookies produced are analyzed by color, texture, and level of liking. The results of the study showed that cookies with white turmeric flour substitution of 10% and 15 minutes of baking time were selected cookies. Selected cookies show the color values ​​of L, a and b respectively 84.78, 4.46 and 28.01, texture 810.75 gF, and the development volume 46.90%. The chosen chemical cookie analysis test results showed 8.6% water content, 2.04% ash, 5.88% protein, 32.37% fat, carbohydrate by difference 50.64%, antioxidant activity 54.38% RSA and total phenol 2.62 mg EAG / g.

Keywords: White saffron, antioxidant activity, roasting time, cookies.

**Pendahuluan**

Kebiasaan masyarakat untuk mengkonsumsi produk olahan roti dan kue yang tambah meningkat, tentunya meningkatkan kebutuhan akan tepung terigu, karena terigu sangat berperan dalam pembuatan produk *cookies*. Terigu adalah hasil olahan dari gandum yang merupakan bahan import dari luar bukan pangan lokal yang berasal dari Negara kita sendiri. Hal yang dapat dilakukan untuk dapat membantu pemerintah dalam mengurangi pajak import yaitu dengan cara memanfaatkan produk pangan lokal. Salah satu umbi yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti tepung terigu yaitu pati garut.

Tanaman garut (*Marantha arundinaceae* L.) merupakan bahan pangan yang mendapat prioritas untuk dikembangkan, karena bahan baku yang melimpah dan berpotensi sebagai pengganti tepung terigu (Rukmana, 2000). Pati garut memiliki kandungan *Index Glikemik* (IG) yang relatif rendah, yaitu 32. Hal ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat alami yang paling murni dan amilosa yang tinggi sehingga pati garut berpotensi untuk diolah menjadi pati termodifikasi menghasilkan RS tipe III. Menurut Pratiwi (2008), pati garut termodifikasi memiliki daya cerna yang cukup tinggi, sehingga sering digunakan sebagai bahan baku produk pangan yang biasanya dikonsumsi oleh lansia atau bayi. Produk olahan murni dari pati garut yang biasa dijumpai adalah bolu emprit. *Cookies* pati garutyang dihasilkan memiliki kemiripan fisik dengan bolu emprit yaitu tekstur yang remah, ringan dan mudah dicerna serta memiliki daya kembang yang tinggi. Pati garut digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan *cookies* karena kriteria yang diinginkan sebagai pangan fungsional. Hasil penelitian Djaafar *et*.*al*. (2010) tentang teknologi pengolahan tanaman garut menjelaskan bahwa subtitusi pati garut pada terigu dalam berbagai produk pangan adalah 50%-100%.

Pembuatan *cookies* menggunakan pati garut akan meningkatkan nilai tambah umbi garut. Hal ini masih kurang jika hanya menyumbang sebagai sumber karbohidrat. Peningkatan nilai gizi dapat dilakukan dengan mensubstitusi *cookies* pati garut dengan menggunkanan sumber antioksidan. Pemenuhan zat gizi antioksidan masih belum terlalu diperhatikan, walaupun pemenuhan antioksidan penting adanya. Peningkatan nilai mutu *cookies* dipilih dengan mensubstitusi dengan rimpang kunir putih. Hal ini dikarenakan kunir putih mengandung sumber antioksidan yang tinggi.

Antioksidan dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatif senyawa radikal bebas tersebut. Antioksidan adalah substansi yang dapat menghambat atau menangkal proses oksidasi pada konsentrasi rendah (Vaya dan Aviram, 2001 dalam Melannisa, *et al.* 2011). Beberapa antioksidan dapat dihasilkan dari produk alami seperti rempah, herbal, sayuran, dan buah. Tanaman obat mempunyai daya aktivitas antioksidan lebih tinggi bila dibandingkan dengan buah dan sayuran (Hernani dan Raharjo, 2006).

Salah satu tanaman obat yang mempunyai daya aktivitas antioksidan yaitu rimpang kunir putih berupa kurkuminoid sebanyak 132 ppm (Pujimulyani, 2003). Kunir putih mengandung senyawa fenolik seperti asam galat, epigalokatekin galat, dan kurkumin. Menurut Joshipura *et.al* (2001), senyawa fenolik dapat mencegah berbagai penyakit degeneratif.

**Metode Penelitian**

**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies*, yaitu rimpang kunir putih yang diperoleh industri Windra Mekar, pati garut yang diperoleh dari swalayan Mirota kampus, susu skim, telur, margarine, gula halus, baking powder dan garam. Bahan yang digunakan untuk analisis, yaitu heksana, HCl, K2SO4, HgO, H2SO4, NaOH-Na2S2O3, H3BO3, indikator MR-MB (campuran 2 bagian merah metal 0.2% dalam alkohol dan 1 bagian methylene blue 0.2% dalam alkohol), indikator phenoptalein, DPPH (1,1-diphenil-2-picrylhydrazil). Analisa bahan meliputi : Kadar air dengan metode gravimetri, kadar abu metode gravimetri, kadar lemak metode soxhlet, kadar protein metode mikro-kjedahl, kadar karbohidrat (*by difference),* aktivitas antioksidan, dan fenol total.

**Alat**

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung kunir putih yaitu pisau, parutan, loyang, *cabinet dryer,* blender, ayakan 60 mesh, timbangan. Alat yang digunakan untuk membuat *cookies* yaitu *mixer*, timbangan, loyang, oven, sendok, talenan, cetakan *cookies.* Alat yang digunakan untuk analisa yaitu gelas ukur, timbangan analitik, botol timbang (*pyrex Iwaki*), desikator, spektrofotometer UV-Vis (Shimadu UV mini 1240), votex (*Type 37600 mixer*), baker glass, tabung reaksi (*pyrex Iwaki*), pipet ukur (*pyrex Iwaki*), *micro* pipet, labu ukur (*pyrex Iwaki*), desikator, labu kjedahl, biuret, erlenmeyer, spatula, pipet tetes, kurs porselin, skala derajat pengembangan, *soxhlet extractor, muffle furnance,* kolorimetri*, texture analyzer*.

**Tempat dan Waktu Penelitian**

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

**Metode pembuatan *cookies* pati garut kunir putih**

1. **Pembuatan tepung kunir putih**

Rimpang kunir putih disortasi kemudian dikupas dari kulitnya dan dilakukan pencucian. *Blancing* pada suhu 100oC selama 5 menit kemudian dikeringkan pada suhu 50 oC selama 8 jam dengan menggunakan *cabinet dryer*. Menghaluskan dengan menggunakan blender kemudian diayak menggunakan saringan 60 mesh.

1. Pembuatan ***cookies***

Pembuatan *cookies* terdapat 2 perlakuan variabel antara lain subtitusi tepung kunir putih dan variasi lama pemanggangan. Subtitusi tepung kunir putih yang ditambahkan adalah 5, 10, 15% dari basis total 100% tepung yang digunakan. Variasi lama pemanggangan antara lain 15, 20 dan 25 menit, kemudian dilakukan uji kesukaan untuk memperoleh *cookies* yang disukai oleh panelis.

**Analisa**

1. Volume pengambangan

Pengujian *cookies* dilakukan menggunakan metode AACC dalam Hussain 2000.

1. Tekstur

Pengujian tekstur *cookies*  dilakukan menggunakan metode *texture analyzer.*

1. Warna

Pengujian warna *cookies*  dilakukan menggunakan metode *kolorimeter.*

1. Uji Kesukaan

Pengujian tingkat kesukaan dilakukan menggunakan metode hedonik menggunakan 25 orang panelis semi terlatih. Panelis diminta menilai atribut mutu warna, aroma, tekstur rasa dan keseluruhan *cookies* pati garut yang diperkaya kandungan kunir putih. Skala yang diberikan ialah sebagai berikut, 1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4 = tidak suka dan 5 = sangat tidak suka.

**Rancangan Penelitian**

Rancangan percobaan yang dilakukan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor, yaitu perlakuan tepung kunir putih(5, 10 dan 15%) dan variasi lama pemanggangan (15, 20 dan 25 menit). Hasil yang diperoleh dilakukan analisa statistik menggunakan uji varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95 %. Apabila terdapat beda nyata masing – masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test*.

**Hasil Dan Pembahasan**

1. **Sifat fisik *cookies***

**Volume Pengembangan**

Pengujian sifat fisik yang dilakukan pada sampel *cookies* adalah pengamatan terhadap ketebalan, diameter, dan volume pengembangan *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih. Pengamatan terhadap volume pengembangan *cookies* dilakukan menggunakan jangka sorong. Hasil analisa volume pengembangan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Volume pengembangan *cookies* (%)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kunir putih (%) | Waktu pemanggangan (menit) | | |
| 15 | 20 | 25 |
| 5 | 71,09f ± 0,27 | 51,14e ± 0,43 | 43,74d ± 0,45 |
| 10 | 46,90de ± 0,26 | 41,19cd ± 0,90 | 36,36bc ± 0,59 |
| 15 | 32,59b ± 0,50 | 32,59b ± 0,59 | 21,79a ± 0,33 |
| Kontrol | 76,72f ± 0,10 | | |

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan secara nyata (P ≤0,05)

Berdasarkan hasil uji statistik pada α ≤ 5% menunjukkan *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih dan variasi lama waktu pemanggangan memberikan pengaruh nyata terhadap volume pengembangan *cookies* yang dihasilkan. Pada Tabel 1 bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kunir putih dan semakin lama waktu pemanggangan maka volume pengembangan yang dihasilkan *cookies* semakin kecil. Hal ini diduga karena kandungan protein tepung kunir putih memiliki yang lebih tinggi dibandingkan dengan pati garut, sehingga mempengaruhi kandungan amilopektin pada bahan.

**Tekstur**

Tekstur merupakan sifat yang sangat penting, baik dalam hal makanan segar maupun hasil olahan. Tekstur merupakan salah satu yang sering mengalami perubahan selama penyimpanan. Nilai tekstur pada *cookies* yang disubstitusi pati garut dan tepung kunir putih disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tekstur *cookies* (gF)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kunir putih (%) | Waktu pemanggangan (menit) | | |
| 15 | 20 | 25 |
| 5 | 591,25ab ± 11,6 | 612,75b ± 31,4 | 835,00c ± 12,7 |
| 10 | 810,75c ± 30,0 | 848,00c ± 0,70 | 850,00c ± 9,89 |
| 15 | 851,25c ± 13,0 | 861,00c ± 7,07 | 863,00c ± 34,29 |
| Kontrol | 555,75a ± 42,0 | | |

Keterangan : notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan secara nyata (P ≤0,05)

*Cookies* yang memiliki tekstur keras atau tidak mudah dipatahkan adalah *cookies* yang disubstitusi dengan tepung kunir putih dengan konsentrasi 15% selama 25 menit. Hal ini dikarenakan kandungan protein pada tepung kunir putih lebih tinggi dibandingkan dengan pati garut, sehingga *cookies* yang dihasilkan menjadi bantat atau sulit mengembang dan menyebabkan tekstur *cookies* menjadi lebih keras. Tepung kunir putih juga dapat dimanfaatkan sebagai pengikat komponen yang terdapat dalam adonan *cookies* pati garut. *Cookies* yang disubstitusi dengan tepung kunir putih memiliki tekstur yang lebih kokoh, sehingga memiliki nilai tekstur yang lebih besar, ditambah dengan waktu pemanggangan yang cukup lama menyebabkan bahan yang terdapat dalam komponen *cookies* menjadi menguap sehingga *cookies* yang dihasilkan menjadi lebih kering dan bertekstur lebih keras.

**Warna**

Warna merupakan salah satu aspek penting dalam penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Warna dalam bahan pangan dapat menjadi ukuran terhadap mutu. Warna dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan, baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahannya (Widyanti, 2011). Warna pada pangan biasanya diukur dalam unit L\*a\*b\* yang merupakan standar internasional pengukuran warna.

1. Warna *lightness* (L\*) pada cookies

Hasil uji warna merah (a\*) pada *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Warna L\* *cookies*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kunir putih (%) | Waktu pemanggangan (menit) | | |
| 15 | 20 | 25 |
| 5 | 89,74d ± 0,48 | 86,82cd ± 0,30 | 85,42bc ± 0,11 |
| 10 | 84,78bc ± 0,5 | 83,02b ± 0, 21 | 82,91b ± 0,5 |
| 15 | 82,16b ± 0,8 | 75,11b ± 0,16 | 75,10a ± 0,15 |
| Kontrol | 88,24cd ± 0,16 | | |

Keterangan : notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan secara nyata (P ≤0,05)

Berdasarkan hasil uji statistik pada α ≤ 5% menunjukkan *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih dan variasi lama waktu pemanggangan memberikan pengaruh nyata terhadap volume pengembangan *cookies* yang dihasilkan. Pada Tabel 3 bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kunir putih dan semakin lama waktu pemanggangan maka warna kecerahan yang dihasilkan *cookies* tinggi atau gelap. Hal ini diduga karena terjadi reaksi maillard dan penambahan tepung kunir putih, sehingga mempengaruhi warna kecerahan *cookies.*

1. Warna *redness* (a\*) pada *cookies*

Hasil uji warna merah (a\*) pada *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Warna a\* *cookies*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kunir putih (%) | Waktu pemanggangan (menit) | | |
| 15 | 20 | 25 |
| 5 | 2,40±0,07 | 3,22±0,09 | 3,02±0,25 |
| 10 | 4,46±0,15 | 4,69±0,09 | 5,80±0,25 |
| 15 | 5,35±0,19 | 5,64±0,16 | 6,47±0,39 |
| Kontrol | 2,84±0,80 | | |

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan secara nyata (P ≤0,05)

Berdasarkan hasil uji statistik pada α ≤ 5% menunjukkan *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih dan variasi lama waktu pemanggangan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna kemerahan pada *cookies* yang dihasilkan. Hal ini diduga karena terjadi reaksi maillard yang menghasilkan senyawa melanoid.

1. Warna *yellowness* (b\*) pada *cookies*

Hasil uji warna kuning (b\*) pada *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Warna b\* *cookies*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kunir putih (%) | Waktu pemanggangan (menit) | | |
| 15 | 20 | 25 |
| 5 | 25,75a ± 0,71 | 26,34ab ± 0,20 | 27.94abc ± 0,98 |
| 10 | 28,01abc ± 0,7 | 28,71bc ± 0,15 | 30,51cd ± 0,17 |
| 15 | 29.04bc ± 0,02 | 29.79cd ± 0,23 | 32,23cd ± 0,6 |
| Kontrol | 25.28a ± 0,36 | | |

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan secara nyata (P ≤0,05)

Berdasarkan hasil uji statistik pada α ≤ 5% menunjukkan *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih dan variasi lama waktu pemanggangan memberikan pengaruh nyata terhadap volume pengembangan *cookies* yang dihasilkan. Pada Tabel 5 bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kunir putih yang disubstitusikan dan sem,akin lama waktu pemanggangan, maka warna *cookies* yang dihasilkan akan semakin kuning. Warna kuning *cookies* disebabkan karena adanya substitusi tepung kuning putih pada *cookies.* Warna kuning pada tepung kunir putih disebabkan karena adanya kandungan kurkuminoid (Sudewo, 2004) sesbesar 132 ppm (Pujimulyani, 2003) di dalamnya. Kurkuminoid merupakan pigmen warna kuning pada kunir putih, senyawa ini termasuk golongan fenolik.

**Tingkat kesukaan**

Hasil uji tingkat kesukaan terhadap sampel *cookies* pati garut yang disubtitusi dengan tepung kunir putih disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat kesukaan subtitusi *cookies* pati garut dan tepung kunir putih

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pati garut : Tepung kunir putih (%) | Waktu pemanggangan (menit) | Parameter | | | | |
| Warna | Aroma | Tekstur | Rasa | Keseluruhan |
| 100 : 0 | 20 | 2,50b±0,90 | 1,85a±0,67 | 2,00a±0,78 | 1,80a±0,50 | 1,90a±0,81 |
| 95 : 5 | 15 | 2,25ab±0,81 | 2,25b±0,59 | 2,60bc±0,72 | 2,35b±0,70 | 2,35abc±0,70 |
| 95 : 5 | 20 | 2,30ab±0,79 | 2,10ab±0,35 | 2,80cd±0,57 | 2,30b±0,61 | 2,55bc±0,61 |
| 95 : 5 | 25 | 2,10ab±0,67 | 1,85 ab±0,52 | 2,50abc±0,59 | 2,25a±0,60 | 2,20ab±0,57 |
| **90 : 10** | **15** | **2,05ab±0,61** | **2,10ab±0,40** | **2,25ab±0,75** | **2,35b±0,67** | **2,15ab±0,64** |
| 90 : 10 | 20 | 1,95a±0,47 | 2,40b±0,60 | 2,10a±0,53 | 2,35b±0,57 | 2,25ab±0,55 |
| 90 : 10 | 25 | 2,20ab±0,77 | 2,45bc±0,64 | 2,15ab±0,61 | 2,40b±0,55 | 2,25ab±0,61 |
| 85 : 15 | 15 | 2,15ab±0,94 | 2,25bc±0,53 | 3,10d±0,97 | 3,00c±0,69 | 3,00d±0,70 |
| 85 : 15 | 20 | 1,95a±0,57 | 2,75c±0,66 | 2,05a±0,64 | 2,90c±0,64 | 2,75cd±0,76 |
| 85 : 15 | 25 | 2,20ab±0,80 | 2,65c±0,59 | 2,00a±0,53 | 2,60bc±0,64 | 2,50bc±0,70 |

Keterangan : \*)Angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda menyatakan ada perbedaan secara nyata (P ≤0,05)

\*\*) Nilai 1 = Sangat suka; 2 = Suka; 3 = Agak suka; 4 = Tidak suka; 5 = Sangat tidak suka

1. Warna

Warna subtitusi *cookies* pati garut dan tepung kunir putih dengan variasi lama pemanggangan yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap warna *cookies* yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi tepung kunir putih yang ditambahkan dan waktu pemanggangan yang semakin lama menyebabkan warna *cookies* semakin gelap. *Cookies* yang disubstitusi tepung kunir putih memiliki warna yang lebih kuning karena tepung kunir putih mengandung senyawa bioaktif utama yaitu kurkuminoid atau pigmen warna kuning.

1. Aroma

Aroma *cookies* yang ditambahkan tepung kunir putih lebih banyak akan menghasilkan aroma yang lebih tajam jika dibandingkan dengan aroma kontrol *cookies,* namun aroma yang *cookies* yang ditambah dengan tepung kunir putih masih disukai panelis. Faktor lain yang dapat mempengaruhi aroma adalah kualitas komponen aroma, suhu, komposisi aroma, viskositas makanan, interaksi alami antar komponen dan komponen nutrisi dalam makanan tersebut seperti protein, lemak, dan karbohidrat (Juwita, 2015).

1. Tekstur

Tekstur *cookies* dipengaruhi oleh penambahan tepung kunir putih dan lama waktu pemanggangan. Semakin banyak tepung kunir putih yang ditambahkan, maka akan menghasilkan tekstur *cookies* yang padat dan kokoh, dalam hal ini tepung kunir putih sebagai pengikat *cookies* pati garut yang memiliki tekstur yang rapuh dan mudah patah. Selain tepung kunir putih, lama waktu pemanggangan *cookies* akan berpengaruh terhadap tekstur *cookies* yang dihasilkan. Semakin lama waktu pemanggangan maka semakin keras atau semakin kokoh tekstur *cookies,* karena dalam hal ini kadar air yang terdapat dalam bahan akan semakin kering dan *cookies* yang dihasilkan semakin matang akibat panas yang dihasilkan oleh oven.

1. Rasa

Rasa *cookies* yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi tepung kunir putih yang disubstitusikan, maka rasa *cookies* yang dihasilkan semakin pahit. Hal ini disebabkan karena kandungan kurkumiod yang terdapat pada kunir putih. Kurkumin berbentuk serbuk kristalin yang memiliki rasa sedikit pahit dengan aroma yang khas dan memiliki pigmen oranye. Pigmen ini merupakan campuran dari tiga komponen analog, yaitu kurkumin, demetoksi kurkumin, dan bisdemetoksi kurkumin (Tonnesen, 1985), sehingga penambahan tepung kunir putih yang semakin banyak, akan menghasilkan rasa yang kurang disukai oleh panelis.

1. Keseluruhan

Parameter keseluruhan digunakan dalam uji kesukaan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan atribut yang terdapat pada produk. Pengujian secara keseluruhan dilakukan karena hasil pengujian terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa dapat menunjukkan nilai yang tidak seragam. Hasil uji kesukaan *cookies* secara keseluruhan masih disukai panelis karena memiliki rasa khas *cookies* disertai dengan rasa rimpang kunir putih.

1. **Sifat kimia *cookies***

Hasil analisa kimia terbaik *cookies* pati garut adalah *cookies* yang disubstitusi dengan tepung kunir putih sebanyak 10% dan dipanggangang selama 15 menit disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. komposisi kimia *cookies* pati garut kunir putih

|  |  |
| --- | --- |
| Analisa Kimia | Pati garut 90%, tepung kunir putih 10%, 15 menit |
|
| Kadar air (%b/b) | 8,60 |
| Kadar abu (%) | 2,40 |
| Protein (%) | 5,88 |
| Lemak (%) | 32,37 |
| Karbohidrat (%) | 50,64 |
| Antioksidan (%RSA) | 54,38 |
| Total fenol (mg EAG/g) | 2,62 |

Keterangan : Rerata dari dua batch dua kali ulangan.

**Kadar air**

Berdasarkan hasil analisa kimia pada Tabel 7 kadar air *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih sebanyak 10% dengan lama pemanggangan 15 menit menunjukkan kadar air *cookies* sebesar 8,6 (%b/b), hal ini belum sesuai dengan syarat mutu *cookies* yang direkomendasikan berdasarkan SNI 2973-2011 yaitu maksimal 5.Produk *cookies* dengan kadar air tinggi disebabkan karena faktor pemanggangan. Semakin lama waktu pemanggangan *cookies* maka semakin banyak penguapan yang terjadi pada bahan-bahan yang terdapat pada komponen bahan, sehingga menghasilkan produk *cookies* yang kering. *Cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih 10% dan lama pemanggangan 15 menit masih memiliki tekstur yang lembek dan komponen didalamnya masih basah sehingga menghasilkan kadar air yang cukup tinggi.

**Kadar abu**

Berdasarkan hasil uji kadar abu pada Tabel 7 *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih 10% dengan lama waktu pemanggangan selama 15 menit menghasilkan kadar abu sebesar 2,40. Hasil uji kadar abu pada produk *cookies* menghasilkan kadar abu yang relatif tinggi. Tingginya kadar abu pada produk *cookies* disebabkan karena kandungan mineral pada bahan yang digunakan saat pembuatan *cookies.* Kadar abu pada pati garut yaitu sebesar 0,14, sedangkan kadar abu pada tepung kunir putih yaitu sebesar 9,74. Selain pengaruh bahan yang digunakan, kadar abu juga disebabkan oleh cara pengabuan, suhu pemanggangan dan lama waktu pemanggangan yang digunakan, karena kadar air yang keluar dari dalam bahan semakin besar (Darmajana, 2007 dalam Lisa, dkk., 2015). Pendapat tersebut sesuai dengan hasil uji kadar abu yang dihasilkan, semakin lama waktu pemanggangan, makan semakin besar kadar abu yang dihasilkan.

**Kadar protein**

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 7 menunjukkan kadar protein *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih 10% yang dipanggang selama 15 menit sebesar 5,88%. Hasil uji kadar protein pada produk *cookies* telah sesuai dengan syarat mutu SNI 2973-2011 yaitu minimal 5. Kadar protein yang dihasilkan relatif rendah, namun telah sesuai dengan syarat mutu SNI *cookies.* Rendahnya kadar protein pada *cookies* disebabkan karena faktor bahan dasar pati garut dan tepung kunir putih yang digunakan. Kadar protein pati garut sangat kecil yaitu 0,70%, sedangkan protein tepung kunir putih sebesar 8,60%, sehingga kadar protein produk *cookies* yang dihasilkan relatif kecil. Peningkatan kadar protein *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih disebabkan adanya komponen bahan yang digunakan untuk membuat *cookies* yaitu penambahan 10% tepung kunir putih dan penambahan kuning telur sebesar 20 g. Kuning telur memiliki komposisi yang lengkap dibandingkan putih telur. Komposisi gizi kuning telur terdiri dari air, protein, karbohidrat, mineral, lemak, dan vitamin. Telur memiliki protein yang tinggi sebesar 12% (Sarwono, 1995), sehingga dapat meningkatkan kadar protein pada *cookies* berbasis pati garut.

**Kadar lemak**

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 7 menunjukkan kadar lemak *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih 10% dengan lama pemanggangan selama 15 menit sebesar 32,37%. Hasil uji kadar lemak pada kedua produk *cookies* yang dihasilkan relatif tinggi. Kadar lemak *cookies* yang tinggi disebabkan karena adanya komponen bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* seperti penambahan margarin, kunir telur dan tepung kunir putih.

Margarin merupakan suatu emulsi air dalam minyak (*w/o emulsion*). Air sebagai fase dispersi didistribusikan secara homogen dan sangat halus di dalam fasa kontinyu (lemak). Sebagai bahan utama atau bahan baku penyusun margarin, lemak atau campuran lemak merupakan faktor yang sangat penting di dalam formulasi margarin. Margarin memiliki kandungan lemak yang sangat tinggi yaitu minimal 80% (Noviria, dkk., 2013). Margarin dalam bahan pangan sebagai penyumbang kadar lemak yang tinggi dan berfungsi untuk memperbaiki kualitas rasa dan tekstur.

**Kadar karbohidrat (*by difference)***

Karbohidrat merupakan sumber energi yang paling murah dan mudah didapatkan dibandingkan dengan zat gizi lemak dan protein (Almatsier, 2001). Kadar karbohidrat pada *cookies* terpilih dapat ditentukan dengan menggunakan metode perhitungan *by difference.* Berdasarkan hasil uji karbohidrat pada Tabel 7 menunjukkan kadar karbohidrat pada *cookies* pati garut yang disubstitusi dengan tepung kunir putih 10% dengan lama pemanggangan 15 menit sebesar 50,64%. Berdasarkan dari hasil uji karbohidrat pada *cookies* menghasilkan kadar karbohidrat yang cukup tinggi. Kadar karbohidrat yang tinggi disebabkan karena bahan dasar yang digunakan adalah pati garut. Pati garut merupakan sumber karbohidrat yang tinggi yaitu 90,29% (Suryaningtyas, 2013).

Kadar karbohidrat yang dihitung dengan metode *by difference*  dipengaruhi oleh komponen zat gizi lain, semakin tinggi komponen zat gizi lain (air, abu, lemak dan protein) maka kadar karbohidrat akan semakin rendah dan begitu pula sebaliknya.

Kadar karbohidrat yang tinggi sangat mempengaruhi tekstur *cookies,* karena pati mengandung komponen amilosa dan amilopektinyang berkontribusi pada proses gelatinisasi yang menyebabkan tekstur renyah setelah dipanggang. Produk yang memiliki kadar karbohidrat tinggi sangat rentan terhadap lingkungan sekitarnya, dan mudah menyerap air (Winarno, 1997).

**Aktivitas antioksidan**

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 7 menunjukkan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada *cookies* pati garut yang substitusi dengan menggunakan tepung kunir putih 10% dan lama pemanggangan 15 menit memiliki kandungan antioksidan sebesar 54,38 %. Faktor yang mempengaruhi tingkat aktivitas antioksidan adalah bahan dasar pada pembuatan *cookies.* Berdasarkan dari hasil analisa bahan dasar tepung kunir putih memiliki kandungan antioksidan sebesar 83,32%, dan pati garut memiliki kandungan antioksidan sebesar 21,33%. Hal ini dapat diketahui bahwa semakin tinggi tepung kunir putih yang disubstitusikan ke dalam adonan *cookies* maka aktivitas antioksidan akan semakin meningkat.

Penelitian terdahulu terhadap kandungan kunir putih melaporkan bahwa kunir putih mengandung kurkuminoid (Sudewo, 2004) sebesar 132 ppm (Pujimulyani, 2003), tanin (Pujimulyani dan Sutardi, 2003) yang terbukti mampu menurunkan laju oksidasi lemak. Kurkuminoid merupakan pigmen penting yang terdapat pada beberapa tanaman famili *Zingeberaceae.* Kurkumin berbentuk serbuk kristalin, rasa sedikit pahit dengan aroma khas dan memiliki pigmen oranye. Pigmen ini merupakan campuran dari 3 komponen analog yaitu, kurkumin, demetoksi kurkumin, dan bisdemetoksi kurkumin (Tonnesen, 1985).

Penelitian Pujimulyani (2010), mengenai aktivitas antioksidan kunir putih *blanching* terjadi peningkatan kadar fenol total, flavonoid, tannin terkondensasi, katekin, epigalokatekingalat, dan munculnya aglikon kuersetin yang semula tidak terdeteksi. Pujimulyani dan Wazyka (2005) melakukan penelitian mengenai potensi kunir putih sebagai sumber antioksidan alami untuk pengembangan produk makanan fungsional, seperti sirup kunir puti, bubuk instan tablet *effervervescent.* Pengujian aktivitas antioksidan pada produk olahan tersebut adalah dengan menggunakan metode DPPH, metode FTC dan TBA. Hasil penelitian tersebut menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi.

**Fenol total**

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 7 menunjukkan fenol total dengan metode Folin-Ciocalteu (Roy dkk., 2009) pada *cookies* pati garut yang substitusi dengan menggunakan tepung kunir putih 10% dan lama pemanggangan 15 menit memiliki kandungan fenol total sebesar 2,62 mg EAG/g. Faktor yang mempengaruhi tingkat fenol total adalah bahan dasar pada pembuatan *cookies* yaitu adanya kandungan tepung kunir puth*.* Berdasarkan dari hasil analisa bahan dasar tepung kunir putih memiliki kandungan fenol total sebesar 9,03 mg EAG/g, namun pati garut tidak memiliki kandungan fenol total di dalamnya (tidak terdeteksi). Hal ini dapat diketahui bahwa semakin tinggi tepung kunir putih yang disubstitusikan ke dalam adonan *cookies* maka kandungan fenol di dalamnya juga akan semakin meningkat.

Kandungan fenol total tepung kunir putih yang meningkat dikarenakan adanya perlakuan *blanching* pada suhu 100˚C selama 5 menit. Peningkatan fenol total diduga terjadi degradasi tanin menjadi fenol yang lebih sederhana, selain itu senyawa fenol tidak mengalami oksidasi enzimatis sehingga jumlahnya tidak menurun, seperti yang dikemukakan Kim, dkk (2010) bahwa perlakuan panas terhadap asam tanat menyebabkan hidrolisis menjadi galloyl seperti gallotanin. Hal ini sesuai dengan penelitian Turkmen, dkk (2005), menyatakan bahwa *blanching* cara perebusan terhadap buncis dan cabe selama 5 menit dapat meningkatkan fenol total secara nyata dibanding dengan fenol total secara segar.

**Kesimpulan dan saran**

**Kesimpulan**

Formulasi substitusi *cookies* pati garut dan tepung kunir putih dengan lama pemanggangan selama 15 menit memberikan pengaruh nyata terhadap volume pengembangan, tekstur, warna kecerahan *cookies*, warna kuning pada *cookies* dan serta tingkat kesukaan panelis dan tidak berpengaruh nyata terhadap warna merah pada *cookies.Cookies* terpilih memiliki kandungan kadar air 8,6%b/b, kadar abu 2,04%, protein 5,88%, lemak 32,37%, karbohidrat 50,64%, aktivitas antioksidan 54,38%RSA dan total fenol 2,62 mg EAG/g.

**Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menghasilkan produk *cookies* yang sesuai dengan syarat mutu SNI *cookies* yang telah ditetapkan.

**Daftar pustaka**

‌Abraham, S, Shalahuddin, M., Rosa,. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung: Penerbit Modula. 81 -135

Andriani, Y., 2007. *Uji Antioksidan Ekstrak Betaglukan dari Saccaromyces cerevisiae.* Jurnal Gradien 3 (1) : 226-230.

Anonim. 2011. *Standar Mutu Cookies.* Jakarta : Dep Kes RI

Ansari, N. N., Naghdi, S., Naseri, N., Entezary, E., Irani, S., Jalaie, S., Hasson, S. 2013. *Effect of Therapeutic Infra-Red In Patients With Non-specific Low Back Pain : A Pilot Study*. Journal of Bodywork & Movement Therapies, 18(1), 75-81.

Astawan, M., 2004. *Kandungan Gizi Aneka Bahan Makanan.* Jakarta.: PT Gramedia

Bourne, L.S., 1982. *Internal Structure Of The City: Readings On Urban Form,. Growth And Policy, 2nd Edition.* Oxford.

De Mann, John, M. 1989. *Kimia Makanan.* Penerjemah Kokasih Padmawinata ITB. Bandung.

Djaafar, Titiek F,. 2010. *Pengembangan Budidaya Tanaman Garut dan Teknologi Pengolahannya untuk Mendukung Ketahanan Pangan*. Yogyakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.

Fauziah, M., 1999. *Temu-temuan & Empon-empon, Budi Daya dan Manfaat.* Penerbit Kanisius : Yogyakarta.

Fellow, P.J. 1990. *Food processing technology principles and practice*. Skripsi. Program studi teknologi pangan. Fakultas teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

Feriana, C. 2010. *Formulasi Snack bar Tinggi Serat Berbasis Tepung Sorgum , Tepung Maizena, dan Ampas Tahu.* Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.

‌Gordon, M. H. 1990. *The Mechanism of Antioxidants Action in Vitro.* Dalam B.J.F. Hudson, editor. Food Antioxidants. Elsevier Applied Science, London.

‌Hamidah. 2009. *Kebidanan Komunitas*. Jakarta : EGCVaya, J., and Aviram, M., 2001, Nutritional Antioxidants: Mechanisms of Action, Analyses of Activities and Medical Applications, Curr. Med. Chem.-Imm, Endoc. & Metab. Agents, 1, 1.

‌Hernani dan Raharjo, M., 2006, *Tanaman Berkhasiat Antioksidan.* Penebar Swadaya, Jakarta.

Hersoelistyorini, W., Adri, D., 2015. *Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Organoleptikteh Daun Sirsak (Annona muricata, Linn) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan*. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.

‌Joshipura, K.J., Hu, F.B., Manson, J.E., Stampfer, M.J., Rimm, E.B., Spiezer, F.E., 2001, *The effect of Fruit and Vegetable in take on Risk for Coronary Heart Disease*, Ann Intern Med. 134:1106-1114.

Juwita, R. S., 2015. *Penetapan Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah Dan Daun Patikala* *(Etlingera elatior (Jack) R. M. SMM). Pharm Sci Res, 2407-2353.*

Kartika, B., Hastuti, P,. dan Supartono, W. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan.* Yogyakarta : Tidak diterbitkan.

Kim, T.J., Silvia, J.L., Kim, M.K., dan Jung, Y.S., 2010. *Enhanced Antioxidant Capacity And Antimicrobial Activity Of Tannic And By Thermal Processing.* Food Chemistry 118: 740-746.

Lewis, A.R. 1987. *Psychological Testing And Assesment.* New york :McGraw-Hill Book Company

Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 2013. *Prinsip Proses Dan Teknologi Pangan*. Alfabeta : Bandung.

‌Munisa, E., 2012. *Kajian Aktivitas Antioksidan Kulit Pisang Raja Bulu (Musa paradisiaca L. Var spientum ) Dan produk Olahannya*. Skripsi.

Noviyanti, Wahyuni S, Syukri M. 2016. *Analisis penilaian organoleptic cake brownies substitusi tepung wikau maombo*. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. 1(1): 58-66. ISSN: 2527-6271,

Pratama, R. I, Rostini, I, dan Liviawaty, E,. 2014. *Karakteristik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (Istiophorus sp).*Jurnal, Akuantika Vol V. No 1: Bandung.

Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta: Penerbit Erlangga. Halaman 176.

Priyanto, G., 1991. *Karakteristik Transfer Panas dan Massa Serta Kinetika Pembentukan Warna Pada Kerak Selama Pemanggangan Roti.*IPB: Bogor.

‌Pudjiono, E. 1998, *Konsep Pengembangan Mesin untuk Menunjang Pengadaan Pati Garut*, Universitas Brawijaya, Malang.

‌Pujimulyani, D. 2003. *Pengaruh Blanching Terhadap Sifat Antioksidasi Sirup Kunir Putih (Curcuma mangga* Val*.),* Agritech, 23:137-141.

‌Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y., Santoso, U. 2010. *The Effects of Blanching Treatment on The Radical Scavenging Activity of White Saffron* (*Curcuma mangga* Val*.*). International Food Research Journal17: 615-621

‌Pujimulyani, D., S. Raharjo, Y. Marsono, and U. Santoso. 2011. *Antioxidant Activity and The Phenolic Profile of White Saffron* (*Curcuma Mangga* Val.) *as Affected by Blanching Method*.. <http://www2.kenes.com/apccn/science/pages/listofabstract.aspx>. Diakses pada Hari Kamis, 22 Maret 2012.

Rahma, A., 2015. *Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Food Bars Berbasis Tepung Pisang Kepok (Musa Paradisiaca L) dan Ikan Lele (Clarias geriepinus).*Skripsi, Jurusan Tekonologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan: Bandung.

Rosa, A. S., 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek).* Bandung : Penerbit Modula. 81-135.

Roy, M.K., Juneja, L.R., Isobe , S. dan Tsushida, T. 2009. *Steam Processed Broccoli (Brassica Oleracea) Has Higher Antioxidant Activity In Chemical And Cellular Assay Systems.* Food chemistry 114:263-269.

‌Rukmana R, 2000. *Usaha Tani Jahe dilengkapi dengan pengolahan jahe segar, Seri Budi Daya*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

‌Santoso, S., 2016. *Panduan Lengkap SPSS Versi 23*. Jakarta : Elekmedia Computindo.

‌Sarastani, D. 2002. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 13:149-156.

Setyowati, W. A. E. 2014. *Skrining Fitokimia Dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian Varietas Petruk*. Jurnal Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia VI. ISBN (979363175-0): 271-280.

‌Suhertini E dan Lukman W. 2003. *Teknik Pembibitan Tanaman Garut Dari Rimpang. Buletin Teknik Pertanian Vol.8, No.1*.http://www.pustaka-deptan.go.id [07 Agustus 2008]

‌Sumiati. 2010*. Metode Pembelajaran*. Bandung : CV Wacana Prima.

‌Suryaningtyas, P., 2013. *Pemanfaatan Pati Garut Dan Tepung Waluh Sebagai Bahan Dasar Biskuit Untuk Penderita Diabetes*. Skripsi.Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

‌Syukur. 2003. *Budidaya Tanaman Obat Komersial Cetakan Ketiga*. Penebar Swadaya. Jakarta.

‌Taher, I., 2003. *Terapan Analisis Hansch Untuk Aktivitas Antioksidan Senyawa Turunan Flavon*. Yogyakarta : Makalah Seminar Khemometri UGM.

‌Tonnesen, H.H., 1986, *Chemistry, Stability and Analysis of Curcumin A Naturally Occuring Drug Molecule,* Ph. D. Thesis, Institute of PharmacyUniversity of Oslo, Oslo.

Turkmen, N., Sari, F. dan Velioglu, Y.S. 2005. *The Effect Of Cooking Methods On Total Phenilics And Antioxidant Activity Of Selected Green Vegetables.* Food Chemistry 93: 713-718.

Vaya, J., dan Aviram, M., 2001. *National Antoxidant : Mecanism of Action, Analyses of Activities and Medical Applications.* Curr. Med. Chem.-Imm. Endoc. And Metab Agents, 1.

Wijayanti, A., 2013. ­*Pengaruh Beberapa Variabel Makro Ekonomi dan Indeks Pasar Modal Dunia terhadap pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) di BEI.* Universitas Brawijaya : Malang.

Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Thesis. Universitas katolik Widya Mandala . Surabaya.

‌Winarsi. H., 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius. Hal. 189-90