**PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KUNIR PUTIH (*Curcuma mangga* Val.) DAN *BAKING POWDER* TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN *COOKIES MOCAF***

**THE EFFECT OF WHITE SAFFRON POWDER (*Curcuma mangga* Val.) ADDITION AND BAKING POWDER ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES AND PREFERENCE LEVEL OF MOCAF COOKIES**

**Tya Ayu Kusuma Wardani1, Prof. Dr. Ir. Dwiyati Pujimulyani, M.P.2, Dr. Ir. Wisnu Adi Yulianto, M.P.2**

1Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

2Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

*e-mail:* *tyaayu98@gmail.com*

**INTISARI**

Salah satu upaya menjadikan *cookies* sebagai pangan fungsional adalah dengan mensubstitusikan tepung *mocaf* dan bubuk kunir putih yang mengandung antioksidan. Penelitian ini menggunakan bahan baku tepung mocaf:tepung terigu 65:35% dengan penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan *cookies mocaf*. Variasi penambahan bubuk kunir putih sebesar 5, 10, dan 15% sedangkan variasi *baking powder* yang ditambahkan sebesar 1, 1,5, dan 2%. Pengujian data dilakukan dengan uji ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. *Cookies* terpilih didapatkan pada penambahan bubuk kunir putih 10% dan *baking* *powder* 2%. Secara umum penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* mampu meningkatkan nilai warna a\* dan b\*, tekstur, dan volume pengembangan *cookies*. Hasil analisa kimia diperoleh nilai kadar air 9,63%, kadar abu 1,83%, kadar protein 6,11%, kadar lemak 17,61%, karbohidrat *by difference* 64,83%, aktivitas antioksidan 44,78%RSA, dan fenol total 20,45% mgEAG/g.

Kata kunci : Kunir putih, aktivitas antioksidan, *baking powder*, *cookies*

***ABSTRACT***

One of the efforts to make cookies a functional food is to substitute mocaf flour and white saffron powder which contain antioxidants. This research uses mocaf flour as raw material: wheat flour 65:35% with the addition of white saffron powder and baking powder. The purpose of this study was to determine the effect of adding white saffron powder and baking powder on the physical, chemical and preferred level of mocaf cookies. The variations in the addition of white saffron powder are 5, 10, and 15%, while the variations of baking powder added are 1, 1.5, and 2%. The data test was performed by using the ANOVA test with a confidence level of 95%. The selected cookies are obtained by adding 10% white saffron powder and 2% baking powder. In general, the addition of white saffron powder and baking powder can increase the a\* and b\* color values, texture, and volume of development of cookies. The results of chemical analysis obtained a moisture content of 9.63%, an ash content of 1.83%, a protein content of 6.11%, a fat content of 17.61%, 64.83% carbohydrate by difference, 44.78%RSA antioxidant activity, and total phenol 20.45% mgEAG / g.

Key words: White saffron, antioxidant activity, baking powder, cookies

**PENDAHULUAN**

*Mocaf* merupakan produk turunan dari tepung singkong yang dalam pembuatannya menggunakan prinsip modifikasi sel singkong secara fermentasi. *Mocaf* merupakan tepung sehat, bergizi, bebas gluten, kaya serat dan rendah gula. Menurut Salim (2011), *mocaf* memiliki karakteristik yang mirip dengan tepung terigu diantaranya memiliki tekstur yang lembut, berwarna putih dan memiliki kandungan pati yang tinggi, sehingga dapat menggantikan tepung terigu hingga 30-100%.

Pengolahan *cookies* dengan disubstitusi tepung *mocaf* bertujuan untuk mengurangi konsumsi tepung terigu di Indonesia dan dapat menjadi pangan fungsional. Menurut Gardjito, dkk (2013), *mocaf* memiliki kadar protein 0,68% yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu 8,9%, sehingga dalam pembuatan *cookies* diperlukan komponen lain yang dapat memperkaya protein produk. Salah satunya dengan penggunaan telur. Menurut Winarno dan Koswara (2002), jumlah protein yang terdapat pada kuning telur sebanyak 16,15% per 100 g telur ayam yang lebih tinggi dibandingkan protein putih telur 10,30%.

Dinarto dan Pujimulyani (2019) mengatakan, bubuk kunir putih mengandung senyawa fenol, tanin dan kurkumin sehingga mempunyai daya aktivitas antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari radikal bebas. Antioksidan memiliki kemampuan mencegah oksidasi pada pangan, sehingga dapat mempertahankan mutu, mencegah ketengikan, perubahan nilai gizi, warna dan aroma serta kerusakan fisik *cookies*. Penambahan *baking powder* dalam pembuatan biskuit berfungsi sebagai pembentukan volume, mengatur aroma, mengontrol penyebaran dan hasil produksi menjadi lebih ringan. Biskuit yang ditambahakan *baking powder* akan memiliki porositas yang kecil dan membentuk pori-pori yang besar sehingga biskuit akan mudah dipatahkan (Marsigit, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kunir putih yang disukai panelis dan memiliki aktivitas antioksidan. Mengetahui pengaruh penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* terhadap sifat fisik, tingkat kesukaan *cookies mocaf*, sifat kimia dan aktivitas antioksidan *cookies mocaf* terpilih.

**METODE PENELITIAN**

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *cookies* yaitu *mocaf* (Point), tepung terigu (Pita Merah), bubuk kunir putih yang diperoleh dari industri Windra Mekar, dan *baking* *powder*. Bahan kimia untuk analisis yaitu heksana, HCl, H2SO4, Na2SO4-HgO, NaOH-Na2S2O3, H3BO3, indikator MR-MB, etanol, DPPH (1,1-diphenil-2-picrylhydrazil), BHT, reagen folin-ciocalteu, Na2CO3 20% dan aquades.

Alat yang digunakan dalam pembuatan *cookies* yaitu timbangan, *mixer* (Miyako SM-325), cetakan *cookies*, dan oven (Cosmos CO-9909). Alat untuk analisa, yaitu jangka sorong, *soxhlet extractor*, *muffle furnance* (*Thermolyne* F6010), *colorimetry* (Colorimeter NH300), spektrofotometer UV-Vis (Shimadu UV mini 1240), dan *texture analyzer* (LFRA *Brookfield ametek*).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada bulan November dan Desember 2020. Analisa yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian sifat fisik, tingkat kesukaan dan sifat kimia *cookies mocaf* terpilih.

Analisa sifat fisik antara lain uji warna menggunakan *colorimetry*, uji tekstur menggunakan *texture analyzer*, dan uji volume pengembangan (Anonim, 2000) dengan menghitung volume *cookies* sebelum dioven (V2) dan setelah dioven (V1) dengan mengukur diameter dan ketebalan *cookies*. Rumusnya:

$$Pengembangan =\frac{V2-V1}{V1}×100\%$$

Analisa tingkat kesukaan *cookies* dilakukan dengan uji rating hedonik menggunakan 25 panelis dengan skala penilaian 1-5 pada atribut warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan. Data yang didapatkan akan diolah dengan ANOVA α 5% kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan.

Analisa sifat kimia antara lain:

1. Kadar air (Anonim, 1995)

Menimbang sampel sebanyak 1 g ke dalam botol timbang. Botol berisi sampel dikeringkan di oven pada suhu 105-110 °C selama 12 jam. Botol kemudian dikeluarkan dan didinginkan di dalam desikator, selanjutnya ditimbang. Pengeringan dilanjutkan setiap 3 jam sekali dan ditimbang sampai diperoleh bobot yang konstan.

1. Kadar abu (Anonim, 2005)

Menimbang sampel sebanyak 2 g ke dalam cawan, kemudian diabukan menggunakan *muffle* dengan suhu 600 °C. Didinginkan dalam desikator dan ditimbang kadar abu sampelnya.

1. Kadar protein (Metode Kjeldahl)

Sampel dihaluskan dan ditimbang seberat 200-500 mg ke dalam labu Kjeldahl. Tambahkan 2 ml H2SO4 dan 0,5 ml Na2SO4.HgO (20:1). Destruksi hingga cairan berubah menjadi jernih. Dinginkan, bilas dengan 15 ml aquades dan 8 ml NaOH.Na2SO3 (40:5 g). Tampung hasil destilat dalam erlenmeyer yang berisi 5 ml asam borat 4% dan 3 tetes indikator BCG hingga volume menjadi 60 ml. Kemudian, dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N.

1. Kadar lemak (Anonim, 2005)

Menimbang 2 g sampel ke dalam selongsong lemak dan masukkan ke dalam labu lemak, kemudian sambungkan dengan tabung soxhlet. Panaskan pada suhu 80 °C menggunakan *hot plate* selama 5 jam. Destilasi pelarut hingga semua pelarut keluar, kemudian labu lemak dikeringkan dengan oven bersuhu 150 °C. Dinginkan labu dan timbang hingga beratnya konstan. Rumusnya:

$$\%lemak=\frac{labu konstan-labu kosong}{berat sampel}×100\%$$

1. Karbohidrat *by difference* (Anonim, 2005)

Prosedur analisa kadar karbohidrat dengan metode *by difference* yaitu dari hasil pengurangan angka 100% dengan persentase komponen lain (air, abu, protein dan lemak).

1. Aktivitas antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan memodifikasi metode DPPH yang digunakan Ahmed, dkk (2013). Sampel sebanyak 2 ml ditambah dengan 2 ml DPPH 0,2 mmol, kemudian divortex selama 1 menit dan diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi ditera pada λ 517 nm. Rumusnya:

$$\%RSA=\frac{(abs. kontrol-abs. sampel)}{abs. kontrol}×100\%$$

1. Fenol total (Pujimulyani dkk, 2010)

Sampel sebanyak 50 μl ditambah larutan Folin-ciocalteu 250 μl, vortex. Tambahkan 750 μl NaCO3 20%, vortex dan tambahkan akuades sampai volume 5 ml. Inkubansi selama 2 jam pada suhu kamar dan ditera pada λ 760 nm. Asam galat digunakan sebagai standar dan kurva kalibrasi dibuat dengan asam galat 31,875- 510 mg/L dengan r = 0,99.

Penelitan menggunakan RAL yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor yaitu penambahan bubuk kunir putih (5, 10, 15%) dan *baking powder* (1, 1,5, 2%). Hasil pengamatan kemudian dianalisis statistik dengan *Ducan’s Multiples Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan α 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Warna**

Tabel 1. Warna *lighness* (L\*) c*ookies mocaf*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bubuk kunir putih (%) | *Baking powder* (%) | Rerata |
| 1 | 1,5 | 2 |
| 5 | 78,57 | 76,82 | 76,55 | 77,31r |
| 10 | 76,32 | 75,89 | 75,15 | 75,78q |
| 15 | 74,80 | 74,55 | 74,27 | 74,54p |
| Rerata | 76,56y | 75,75x | 75,32x |  |

Keterangan: angka yang diikuti notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf signifikan 5%.

Hasil menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua faktor penambahan, namun penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* pengaruh nyata pada nilai *lighness*. Dari Tabel 1 dapat diketahui nilai kecerahan (L\*) *cookies* semakin menurun seiring dengan banyaknya penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder*. *Cookies* kontrol memiliki nilai kecerahan 80,10. Warna kecerahan *cookies* disebabkan karena bahan baku berupa tepung *mocaf* dan tepung terigu yang berwarna putih. Selain itu, bubuk kunir putih yang ditambahkan memiliki pigmen kurkuminoid yang berwarna oranye (Hewlings dan Kalman, 2017 dalam Yustinianus, dkk., 2019), sehingga akan mempengaruhi warna produk yang dihasilkan. Semakin banyak bubuk kunir putih dan *baking powder* yang ditambahkan, maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap.

Tabel 2. Warna *redness* (a\*) c*ookies mocaf*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bubuk kunir putih (%) | *Baking powder* (%) | Rerata |
| 1 | 1,5 | 2 |
| 5 | 3,99 | 4,49 | 4,73 | 4,40p |
| 10 | 4,99 | 5,07 | 5,14 | 5,06pq |
| 15 | 5,39 | 5,50 | 5,87 | 5,58q |
| Rerata | 4,79 | 5,02 | 5,24 |  |

Keterangan: angka yang diikuti notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf signifikan 5%.

Tidak ada interaksi antara kedua faktor penambahan, namun penambahan bubuk kunir putih berpengaruh nyata pada nilai *redness*. Semakin banyak proporsi bubuk kunir putih yang ditambahkan menyebabkan warna kemerahan semakin meningkat. Hal ini karena bubuk kunir putih mengandung protein yang menyebabkan adanya reaksi *maillard*. Menurut Riyadi (2008) dalam Normasari (2010), adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino menyebabkan timbulnya warna kecoklatan. Reaksi pencoklatan atau *maillard* dipengaruhi oleh gula, lemak, dan protein yang membentuk kristal dan perubahan warna menjadi coklat (Fardiaz., 1992). Selain itu, suhu dan lama pemanggangan berkaitan dengan reaksi karamelisasi gula, sehingga akan menyebabkan warna kecoklatan. *Cookies* kontrol memiliki nilai *redness* 3,27.

Tabel 3. Warna *yellowness* (b\*) c*ookies mocaf*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bubuk kunir putih (%) | *Baking powder* (%) | Rerata |
| 1 | 1,5 | 2 |
| 5 | 19,20 | 19,58 | 19,90 | 19,56 |
| 10 | 19,98 | 20,15 | 20,45 | 20,19 |
| 15 | 20,55 | 20,58 | 20,64 | 20,59 |
| Rerata | 19,91 | 20,10 | 20,33 |  |

Hasil menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua faktor penambahan. Penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* tidak pengaruh nyata pada nilai *yellownes*. Namun perlakuan *cookies* kontrol memiliki nilai yang berbeda nyata dengan *cookies* yang diberi penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder*. Nilai *yellowness* semakin meningkat seiring dengan banyaknya penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder*. Ini karena bubuk kunir putih yang ditambahkan memiliki pigmen kurkuminoid berwarna oranye sehingga memberikan warna kuning pada produk *cookies mocaf*.

**Volume Pengembangan**

Tabel 4. Volume pengembangan *cookies mocaf*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bubuk kunir putih (%) | *Baking powder* (%) | Rerata |
| 1 | 1,5 | 2 |
| 5 | 22,01 | 27,91 | 33,58 | 27,83q |
| 10 | 22,73 | 23,49 | 25,02 | 23,75pq |
| 15 | 16,14 | 18,34 | 20,43 | 18,30p |
| Rerata | 20,30 | 23,25 | 26,34 |  |

Keterangan: angka yang diikuti notasi berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf signifikan 5%.

Tidak ada interaksi antara kedua faktor, namun penambahan bubuk kunir putih berpengaruh nyata pada volume pengembangan. Volume pengembangan terbaik ada pada penambahan bubuk kunir putih 5-10%. Ini membuktikan semakin banyak penambahan bubuk kunir putih, maka volume pengembangan akan semakin menurun. Namun, penambahan *baking powder* yang semakin banyak akan membuat volume pengembangan *cookies* semakin besar. *Baking powder* yang ditambahkan kedalam adonan menghasilkan gas CO2 membentuk inti untuk pengembangan adonan (Setyowati, 2014 dalam Marsigit, 2017), sehingga memiliki porositas yang tinggi dan menghasilkan rongga-rongga dalam produk. Tingkat pengembangan suatu bahan pangan juga dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin (Widiantara, 2018), kadar protein, dan kadar lemak (Marsigit, 2017).

**Tekstur**

Tabel 5. Kekerasan tekstur (g/mm2) *cookies mocaf*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bubuk kunir putih (%) | *Baking powder* (%) | Rerata |
| 1 | 1,5 | 2 |
| 5 | 1.928,50 | 1.510,40 | 1.205,00 | 1.547,96p |
| 10 | 1.930,90 | 1.732,50 | 1.525,65 | 1.729,68p |
| 15 | 2.752,75 | 2.247,80 | 1.913,65 | 2.304,73q |
| Rerata | 2.204,05y | 1.830,23x | 1.548,10x |  |

Keterangan: angka yang diikuti notasi berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada taraf signifikan 5%.

Hasil menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua faktor penambahan, namun penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* berpengaruh nyata pada nilai tekstur. *Cookies* dengan penambahan bubuk kunir putih 15% tidak berbeda nyata dengan *cookies* yang diberi tambahan *baking powder* 1 dan 1,5%, yaitu masing-masing 2.752,75 g/mm2 dan 2.247,80 g/mm2 serta merupakan *cookies* dengan nilai tekstur tertinggi. Salah satu penyebab *cookies mocaf* keras adalah kandungan gluten pada adonan sedikit sehingga adonan kurang mampu menahan gas. Penambahan bubuk kunir putih dalam adonan yang semakin banyak akan menyebabkan gluten yang terbentuk semakin menurun, sehingga kemampuan menahan gas juga menurun. Menurut Handayani (1987) dalam Normasari (2010), komponen utama dalam tepung yang berpengaruh terhadap tekstur adalah protein. Protein akan membentuk gluten saat ditambah air sehingga menyebabkan adonan elastis dan dapat menahan gas. Kandungan gluten yang sedikit berakibat kecilnya pori-pori yang terbentuk dalam adonan, sehingga saat pemanggangan adonan tidak dapat mengembang dan menghasilkan *cookies* yang keras. Penggunaan tepung *mocaf* yang cukup tinggi menyebabkan tekstur *cookies* kurang renyah (Saputra, dkk., 2014 dalam Oktaviana, 2017). Hal ini menurut Oktaviana (2017) dipengaruhi oleh amilosa yang terkandung dalam *mocaf*. Makin rendah kadar amilosa suatu bahan maka kemampuan untuk mengikat airnya akan semakin rendah sehingga menyebabkan kadar air semakin tinggi dan menghasilkan *cookies* yang keras. *Baking powder* yang ditambahkan akan menghasilkan CO2­ yang akan melepaskan gas saat pemanggangan dan membentuk rongga-rongga dalam produk sehingga tekstur *cookies* lebih renyah (Jagat dan Nurwantoro, 2017).

**Tingkat Kesukaan**

Tabel 6. Hasil pengujian sensoris terhadap uji tingkat kesukaan *cookies mocaf*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kunir Putih (g) | *Baking Powder* (g) | Warna | Aroma | Tekstur | Rasa | Keseluruhan |
| 0 | 0 | 2,88a | 3,36bc | 2,88ab | 3,64d | 3,56bc |
| 5 | 1 | 3,12a | 3,28abc | 2,60a | 3,20cd | 3,16abc |
| 5 | 1,5 | 3,28abc | 2,92ab | 2,84ab | 3,40cd | 3,24abc |
| 5 | 2 | 3,20ab | 3,24abc | 3,08b | 3,32cd | 3,12ab |
| 10 | 1 | 3,20ab | 3,12abc | 2,92ab | 2,88abc | 3,08a |
| 10 | 1,5 | 3,56bcd | 2,88a | 3,04ab | 3,12bc | 3,20abc |
| 10 | 2 | 3,72d | 3,48c | 3,60c | 3,36cd | 3,60c |
| 15 | 1 | 3,64cd | 3,16abc | 3,56c | 3,00bc | 3,16abc |
| 15 | 1,5 | 3,56bcd | 3,16abc | 3,16ab | 2,48a | 2,84a |
| 15 | 2 | 3,88d | 3,08abc | 3,20ab | 2,64ab | 3,08a |

Keterangan: angka yang diikuti notasi berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf signifikan 5%.

1 = sangat tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = suka, 4 = lebih suka, 5 = sangat suka.

1. Warna

Nilai warna *cookies mocaf* tertinggi diperoleh pada *cookies* dengan perlakuan penambahan bubuk kunir putih 15% dan *baking powder* 2% dengan nilai 3,88. Perlakuan ini memiliki nilai yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan bubuk kunir putih sebanyak 10-15%. Sedangkan nilai terendah adalah 2,88 diperoleh yang pada perlakuan kontrol tanpa penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder*. Perlakuan ini memiliki nilai tidak berbeda nyata pada penambahan bubuk kunir putih sebanyak 5%. *Cookies* dengan penambahan kunir putih 15% memiliki nilai *lighness* rendah, serta nilai *redness* dan *yellownes* tinggi.

1. Aroma

Kunir putih memiliki aroma seperti mangga. Menurut Hermani dalam Mutmainah (2015) rimpang kunir putih mengandung senyawa yang memberikan aroma seperti mangga yaitu delta-3-carene dan (Z)-β-osimen. Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui nilai rata-rata aroma tertinggi yaitu 3,48 dengan perlakuan penambahan bubuk kunir putih 10% dan *baking powder* 2%. Sedangkan nilai terendah yaitu 2,88 dengan perlakuan penambahan bubuk kunir putih 10% dan *baking powder* 1,5%. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai signifikan >5%. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan proporsi penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* tidak berpengaruh nyata terhadap aroma *cookies mocaf.* Menurut Ajuwita (2015) dalam Marsigit (2017) faktor yang mempengaruhi dapat aroma antara lain kualitas komponen aroma, suhu pemanggangan, komposisi, viskositas produk, interaksi antar komponen dan komponen nutrisi dalam produk seperti protein, karbohidrat serta lemak.

1. Tekstur

Berdasarkan Tabel 6, nilai rata-rata tekstur paling tinggi yaitu 3,60 dan 3,56 pada perlakuan penambahan bubuk kunir putih 10% dan *baking powder* 2% serta bubuk kunir putih 15% dan *baking powder* 1% . Namun, tekstur berdasarkan analisis fisik menunjukkan bahwa *cookies* dengan penambahan bubuk kunir putih 10% dan *baking powder* 2% memiliki nilai kekerasan yang lebih kecil dibandingkan *cookies* dengan penambahan bubuk kunir putih 15% dan *baking powder* 1%. Sedangkan nilai terendah sebesar 2,60 ada pada perlakuan penambahan bubuk kunir putih 5% dan *baking powder* 1%. Semakin banyak penambahan *baking powder* dalam formulasi maka tekstur *cookies* makin disukai panelis. Menurut Setyowati (2014) dalam Marsigit (2017) *baking powder* berfungsi mengembangkan adonan dengan sempurna saat pemanggangan, menjaga penyusutan dan keseragaman remah. Selain itu margarin dan telur juga berperan dalam pembentukan tekstur produk. Lemak dalam adonan akan memecah dan melapisi pati dan gluten sehingga menghasilkan biskuit yang renyah (Oktaviana, 2017).

1. Rasa

Dari Tabel 6 dapat diketahui penerimaan rasa *cookies* paling tinggi ada pada formulasi kontrol yang tanpa perlakuan pernambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* dengan nilai 3,64. Sedangkan penerimaan terendah dengan nilai 2,48 pada perlakuan penambahan bubuk kunir putih 15% dan *baking powder* 1,5%. Penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* yang semakin banyak membuat tingkat kesukaan panelis terhadap produk berkurang. Hal ini karena semakin banyak penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* maka akan menimbulkan rasa pahit pada *cookies mocaf*. Dalam penelitian Putri dan Pujimulyani (2018) dijelaskan bahwa kurkuminoid dalam kunir putih memiliki rasa sedikit pahit. Kurkumin yang berbentuk serbuk kristalin memiliki rasa sedikit pahit dengan aroma yang khas dan memiliki pigmen oranye, sehingga penambahan bubuk kunir putih akan menghasilkan *cookies* yang kurang disukai oleh panelis.

1. Keseluruhan

Parameter keseluruhan digunakan dalam uji tingkat kesukaan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan atribut mutu pada produk *cookies*. Pengujian ini dilakukan karena hasil pengujian terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa *cookies* menunjukkan nilai yang tidak seragam. *Cookies* dengan nilai keseluruhan tertinggi yaitu sebesar 3,60 pada perlakuan penambahan bubuk kunir putih 10% dan *baking powder* 2%. Sedangkan *cookies* dengan nilai 2,84 menjadi rata-rata nilai keseluruhan terendah dengan perlakuan penambahan bubuk kunir putih 15% dan *baking powder* 1,5%.

*Cookies* dengan penambahan bubuk kunir putih 10% dan *baking powder* 2% merupakan *cookies* *mocaf* terpilih, karena memiliki nilai kekerasan yang lebih rendah. Hasil penilaian pada atribut warna sebesar 3,72; aroma sebesar 3,48; tekstur sebesar 3,60; rasa sebesar 3,36; dan keseluruhan sebesar 3,60.

**Analisa Kimia**

Tabel 7. Komponen kimia *cookies mocaf* terpilih

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Komposisi | *Cookies Mocaf* | SNI, 2011 |
| Kadar Air (%bb) | 9,63±0,67 | Maks. 5 |
| Kadar Abu (%bb) | 1,82±0,18 | Maks. 1,6 |
| Protein (%bb) | 6,11±0,23 | Min. 5 |
| Lemak (%bb) | 17,61±1,94 | Min. 9,5 |
| Karbohidrat *by* *difference* (%bb) | 64,83±1,68 | Min. 70 |
| Total Fenol (%mgEAG/g) | 20,45±5,77 | - |
| Aktifitas Antioksidan (%RSA) | 44,78±1,65 | - |

**Kadar Air**

Berdasarkan Tabel 7, kadar air *cookies mocaf* terpilih sebanyak 9,63%, sedangkan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (01-2973-2011) kadar air *cookies* tidak lebih dari 5%. Kadar air dalam bahan baku mempengaruhi kandungan kadar air produk. Menurut penelitian Arsyad (2016) dikarenakan kandungan air pada *mocaf* besar dibandingkan dengan tepung terigu, sehingga semakin tinggi substitusi *mocaf* maka kadar air dalam produk semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena lesitin pada *mocaf* mempunyai gugus hidrofil yang bersifat mengikat air sehingga pada pemanasan hanya sedikit yang teruapkan. Lama waktu pengovenan juga berpengaruh terhadap air dalam bahan, karena air dalam bahan akan semakin banyak yang menguap. Suhu dan lama pengovenan *cookies mocaf* adalah 140 °C selama 25 menit. Menurut Kasim, dkk (2018) semakin lama waktu pemanggangan maka kadar air akan semakin menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian Wulandari (2018) bahwa kadar air *cookies* pada semua perlakuan memiliki kecenderungan menurun karena semakin lama pemanggangan, kadar air semakin menurun.

**Kadar Abu**

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (01-2973-2011) kadar abu *cookies* maksimal 1,6%. Sedangkan hasil penelitian menunjukkan kadar air *cookies* terpilih sebesar 1,82%. Hasil kadar abu dalam penelitian lebih tinggi dari SNI dapat dipengaruhi dari tingginya mineral yang terkandung dalam bahan-bahan pembuatan *cookies*. *Mocaf* dan tepung terigu memiliki kadar abu sebanyak 0,28% dan 12,6%. Menurut penelitian Normasari (2010), semakin besar tepung *mocaf* yang disubtitusi, maka kadar abu dalam *cookies* akan semakin besar pula. Semakin tinggi *baking powder* yang ditambahkan, kadar abu yang dihasilkan juga akan semakin meningkat. Ini dikarenakan *baking powder* mengandung beberapa mineral seperti kalsium dari suatu senyawa kalsium silikat hidrat dan natrium. Hal ini sesuai dengan pernyataan Desrosier (1988) dan Setiawan (2011) dalam Hanuji (2017), bahwa bubuk pengembang terdiri dari bahan pengisi seperti pati dan tepung serta senyawa lain seperti kalsium laktat atau kalsium silikat hidrat yang memiliki pengaruh terhadap terbentuknya karbondioksida dari suatu sistem dan juga merupakan senyawa NaHCO3 yang dapat mengikat air untuk membentuk NaOH.

Dalam pembuatan *cookies* bahan tambahan untuk memperbanyak kandungan protein adalah telur dan susu skim. Telur mengandung abu sebesar 5,58% pada putih telur dan 3% pada kuning telur. Menurut Afrizal (2019) susu skim merupakan susu bubuk yang mengandung banyak kadar abu. Selain itu bubuk kunir putih yang ditambahkan juga mengandung abu. Kadar abu dalam 100 g bubuk kunir putih adalah 6,80 g (Pujimulyani, 2010).

**Protein**

Hasil penelitian menunjukkan kadar protein *cookies* terpilih sebesar 6,11%, sedangkan kadar protein *cookies* bersadarkan Standar Nasional Indonesia (01-2973-2011) minimal 5%. Tepung *mocaf* mengandung sedikit protein, yaitu sebanyak 0,68%. *Mocaf* digunakan karena tidak mengandung gluten. Ketiadaan gluten akan menjadikan *cookies* baik untuk dikonsumsi penderita autis dan tidak menyebabkan alergi akibat mengkonsumsi gluten. Sehingga di dalam pembuatan *cookies mocaf* ini digunakan bahan tambahan untuk meningkatkan kadar protein dalam adonan seperti telur dan susu skim. Menurut Bakhtra, dkk (2016) Nilai gizi telur sangat lengkap yang terdiri dari 35% kuning telur dan 65% putih telur. Putih telur atau albumin mengandung lebih dari 50% protein telur, yang mana lebih tinggi dibanding kuning telur yang lebih banyak mengandung vitamin. Berdasarkan hasil penelitiannya, kandungan rata-rata protein telur ayam sebesar 6,45%. Sedangkan menurut Faridah, dkk., 2008 dalam Atmaka (2019), skim merupakan bagian susu yang tinggi protein yaitu sebesar 36,4% sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan nilai protein *cookies*.

**Lemak**

Lemak dan susu skim berfungsi untuk memberikan rasa gurih dan renyah pada *cookies*. Berdasarkan Tabel 7, kadar lemak *cookies mocaf* terpilih sebesar 17,61%, sedangkan kadar lemak *cookies* menurut Standar Nasional Indonesia (01-2973-2011) minimal 9,5%. Besarnya kisaran kadar lemak dalam *cookies* di penelitian ini juga dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan seperti margarin dan kuning telur. Kandungan lemak dalam margarin lebih dari 80% (Winarno, 1991) dan kandungan lemak pada kuning telur mencapai 32% (Sudaryani, 2003). Penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* tidak mempengaruhi kadar lemak *cookies mocaf*.

**Karbohidrat *by difference***

Karbohidrat merupakan sumber energi utama dalam tubuh karena mengandung zat gizi makanan yang tersusun dari unsur C, H, dan O. Menurut Standar Nasional Indonesia (01-2973-2011) syarat kandungan karbohidrat minimal 70%. Berdasarkan Tabel 7, diketahui kandungan karbohidrat *cookies mocaf* terpilih sebanyak 64,83%. Menurut Sugito dan Hayati (2006) dalam Normasari (2010), karbohidrat yang dihitung secara *by difference* dipengaruhi komponen lain, semakin rendah komponen nutrisi lain maka kadar karbohidratnya akan semaki tinggi. Begitu pula sebaliknya, jika semakin tinggi nilai komponen nutrisi yag lain maka kadar karbohidratnya akan semakin rendah (Normasari, 2010). Komponen nutrisi yang lain ini berupa kandungan protein, lemak, air, dan abu. Berdasarkan penjelasan tersebut diketahui bahwa kadar karbohidrat *cookies mocaf* yang rendah dan tidak memenuhi SNI dikarenakan tingginya komponen nutrisi yang lain, terutama karena kadar air dan kadar abu *cookies* terpilih lebih tinggi dari SNI.

**Total Fenol**

Fenol merupakan metabolit sekunder terbesar dalam tumbuhan. Senyawa fenol dalam tumbuhan dapat berupa fenol, asam fenolat, tanin, lignin dan flavonoid. Kunir putih jenis mangga mengandung komponen utama yang berkhasiat, khususnya senyawa metabolit sekunder seperti tanin, kurkumin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri (Pujimulyani, dkk., 2019). Selain itu, kunir putih juga mengandung senyawa fenolik seperti asam galat, epigalokatekingalat dan kurkumin (Putri dan Pujimulyani, 2018).

Dari penelitian yang telah dilakukan, diketahui kandungan fenol total dalam *cookies mocaf* terpilih sebanyak 20,45%. Hasil ini termasuk tinggi dibandingkan hasil penelitian Sumarlin, dkk (2019), bahwa kadar fenol dalam biskuit bekatul fermentasi pada lama pemanggangan 15 menit dan rasio tepung terigu:bekatul (70:30) sebesar 9,02%. Dalam penelitian Putri dan Pujimulyani (2018) menunjukkan kadar fenol kunir putih mengalami kenaikan dengan penambahan *filler* yang diduga akibat polimerisasi polifenol. Semakin banyak proporsi bubuk kunir putih yang ditambahkan, maka kadar fenol dan juga aktivitas antioksidannya juga akan semakin meningkat. Menurut Li, dkk (2007) dalam Sumarlin, dkk (2019), peningkatan waktu pemanasan juga dapat menyebabkan penurunan kadar total fenol dalam bahan. Hal ini diduga karena larutnya fenol saat dilakukan pemanasan. Selama pemanasan berhubungan langsung dengan panas yang dihasilkan pada saat pengovenan, sehingga dinding sel dan membran plasma cepat mengalami kerusakan.

**Aktivitas Antioksidan**

Antioksidan secara alami terdapat dalam hampir semua bahan pangan. Antioksidan dalam bahan pangan dapat mengalami kerusakan saat proses pengolahan sehingga mengalami penurunan fungsi. Kegunaan awal antioksidan adalah untuk menjaga kualitas pangan tetapi kini telah bertambah karena adanya kesamaan reaksi oksidasi produk lemak dalam pangan dengan reaksi oksidasi lemak dalam sel, sehingga antioksidan dapat digunakan untuk menghambat terjadinya reaksi oksidasi minyak atau lemak tidak jenuh (Pujimulyani dan Agung, 2009).

Berdasarkan Tabel 7, diketahui aktivitas antioksidan pada *cookies mocaf* terpilih sebesar 44,78%. Sedangkan dalam penelitian Saryono (2013), kandungan aktivitas antioksidan pada *cookies* tepung terigu sebesar 11,16% dan pada *cookies* bekatul beras merah dan tepung garut sebesar 19,14%. Tingginya aktivitas antioksidan dalam *cookies* ini disebabkan karena penambahan bubuk kunir putih dalam pembuatannya. Dalam penelitian Pujimulyani dan Agung (2009), menunjukkan minuman dari kunir putih berupa sirup dan bubuk instan yang diolah dengan cara kristalisasi suhu rendah maupun pengeringan *drum drier* dan tablet *effervescent* memiliki antioksidan yang tinggi. Aktivitas antioksidan pada bubuk instan kunir putih diduga disebabkan karena adanya senyawa fenol dan tanin terkondensasi, serta kandungan kurkumin pada rimpang kunir putih (Pujimulyani dkk., 2010 dalam Dinarto dan Pujimulyani, 2019). Menurut penelitian Nahak dan Sahu (2011) dalam Arvianasari, dkk (2020), aktivitas antioksidan pada kunyit putih sebesar 63,27±0,06%. Peningkatan aktivitas antioksidan diduga akibat pelepasan senyawa fenolik (Pujimulyani dkk, 2020). Perlakuan blanching berperan dalam pemutusan rutinitas glikosida dalam kunyit putih menjadi aglikon quercetin sehingga aktivitas antioksidan meningkat (Pujimulyani dkk, 2012 dalam Arvianasari dkk, 2020).

Kunir putih merupakan salah satu rempah yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pujimulyani, dkk., (2009) dalam Dinarto dan Pujimulyani (2019) yang menyatakan aktivitas antioksidan bubuk instan kunir putih sebesar 23,56%. Ekstrak kunir putih mampu menghambat oksidasi karena mengandung kurkuminoid dan polifenol (Paulina dan Pujimulyani, 2018). Kandungan kurkuminoid dalam kunyit sebesar 2,5-8,1% yang secara bersama-sama ataupun sendiri-sendiri dapat menunjukkan potensi antioksidatif. Menurut Lemos, dkk (2012) dalam Nisrina (2018) selama proses pemanasan aktivitas antioksidan akan meningkat karena ketersediaan senyawa fenolik atau dengan pembentukan senyawa baru, seperti melanoidin yang dibentuk melalui reaksi *maillard*. Tetapi proses pemanasan dengan suhu tinggi pada kunyit dapat merusak kurkumin sehingga sifat antioksidatifnya akan semakin kecil (Pujimulyani dan Agung, 2009).

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian ini dihasilkan *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kunir putih sebanyak 10% dan *baking powder* 2% sebagai *cookies* yang disukai panelis dan memiliki aktivitas antioksidan. Penambahan bubuk kunir putih dan *baking powder* akan menghasilkan warna *lightness* semakin rendah, nilai *redness* dan *yellowness* semakin tinggi, menurunkan nilai pengembangan, kekerasan, dan rasa pada uji tingkat kesukaan serta meningkatkan nilai fenol total dan aktivitas antioksidan. *Cookies* *mocaf* terpilih memiliki nilai kadar air 9,63%, abu 1,82%, protein 6,11%, lemak 17,61%, karbohidrat *by difference* 64,83%, fenol total 20,45% mgEAG/g dan aktivitas antioksidan 44,78% RSA.

**SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan variasi suhu dan lama pemanggangan agar dihasilkan kadar air dan kadar abu sesuai SNI, serta dilakukan pengujian untuk umur simpan *cookies mocaf*.

**DAFTAR PUSTAKA**

Afrizal, A. 2019. *Pengaruh Pemberian Susu Bubuk Skim Terhadap Kualitas Dadih Susu Kambing*. http://ejournal.uniska-kediri.ac.id/index.php/filliacendekia ISSN : 2502-5597; e-ISSN : 2598-6325.

Ahmed, S., Ansari, A.A., Waheed, M.A., and Juned, S.A. 2013. *Extraction and Determination of Antioxidant Activity of Withania Somnifera.* Euro.J.Exp.Bio., 3(5): 502- 507

Anonim. 1995. *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist*. AOAC International. Virginia USA.

Anonim. 2000. *Method 10-05.01 Guidelines for Measurement of Volume by Rapeseed Displacment.*

Anonim. 2005. *Official Methods of Analysis of Association of Official AnalitycalChemist.* AOAC, Inc. Arlington, Virginia.

Anonim. 2011*. Syarat Mutu Cookies (SNI 2973:2011)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Arsyad, A. 2016. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali

Arvianasari, E., Setiani, R.A., dan Pujimulyani, D. 2020. *The Effect of Concentration of Citric Acid and Blanching Time on the Antioxidation Properties of White Turmeric (Curcuma zedoaria (Berg) Roscoe).* International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 7, (2020), pp. 1647-1653

Atmaka, N.R. 2019. *Uji Kandungan Gizi Organoleptik Kue Kering dengan Variasi Substitusi Tepung Kulit Singkong (Manihot esculenta Crantz)* (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Bakhtra, D.D., Rusdi, dan Mardiah, A. 2016. *Penetapan Kadar Protein dalam Telur Unggas Melalui Analisis Nitrogen Menggunakan Metode Kjeldahl*. Jurnal Farmasi Higea, Vol. 8, No. 2, 2016.

Dinarto, W., Pujimulyani, D. dan Tamaroh, S. 2019. *Pengembangan Produk Bubuk Kunir Putih-Serai Instan di Desa Argomulyo*. Prosiding Seminar Nasional “Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Sumber Daya Lokal Menuju Ketahanan Pangan” Universitas Mercu Buana Yogyakarta ISBN: 978-623-91109-3-2 242-249.

Fardiaz, S. 1992. *Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Pengolahan* Pangan. Bogor: IPB

Gardjito, M., Djuwardi, A., dan Harmayani, E. 2013. *Pangan Nusantara: Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversivikasi Pangan*. Jakarta: Kencana.

Hanuji, R.R. 2017. *Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis) dan Konsentrasi Baking Powder Terhadap Karakteristik Cookies Koro* (Tugas Akhir). Bandung: Universitas Pasundan.

Jagat, A.N, Pramono, Y.B., dan Nurwantoro. 2017. *Pengkayaan Serat pada Pembuatan Biskuit Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning (Ipomea batatas L.).* Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 6 (2) 2017.

Kasim, R., Liputo, S., Limonu, M., dan Mohamad, F. 2018. *Pengaruh Suhu dan Lama Pemanggangan Terhadap Tingkat Kesukaan dan Kandungan Gizi Snack Food Bars Berbahan Dasar Tepung Pisang Goroho dan Tepung Ampas Tahu.* Jurnal Technopreneur, 6(2), 41-48.

Marsigit, W., Bonodikun, dan Sitanggang, L. 2017. *Pengaruh Penambahan Baking Powder dan Air Terhadap Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisik Biskuit Mocaf (Modified Cassava Flour)*. Jurnal Agroindustri, Vol. 7 No. 1 Mei 2017: 1-10. ISSN 2088-5369.

Mutmainah, F.N. 2015. Pengaruh *Variasi Pelarut pada Ekstraksi Rimpang Temu Mangga (Curcuma mangga Val.) terhadap Potensi Aktivitas Antioksidan dan Antifungi Secara In Vitro*. Skripsi. Malang: Universitas Islam Negeri Maulanan Malik Ibrahim Malang.

Nisrina, H.H. 2018. *Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Cookies Beras Hitam (Oryza sativa L.).* Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.

Normasari, R.Y. 2010. *Kajian Penggunaan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) sebagai Subtitusi Terigu yang Difortifikasi dengan Tepung Kacang Hijau dan Prediksi Umur Simpan Cookies* (Skripsi). Surakarta: Uiversitas Sebelas Maret.

Oktaviana, A.S., Hersoelistyorini, W., dan Nurhidajah. 2017. *Kadar Protein, Daya Kembang, dan Organoleptik Cookies dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok*. Jurnal Pangan Dan Gizi 7 (2): 72-81, November 2017.

Paulina, R.P., dan Pujimulyani, D. 2018. *Evaluasi Sifat Antioksidatif Ekstrak Bubuk Kunir Putih (Curcuma mangga Val.) dengan Variasi Penambahan Filler*. Seminar Nasional “Inovasi Pangan Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan” Universitas Mercu Buana Yogyakarta ISSN: 2656-6796

Pujimulyani, D. dan Agung, W. 2009. *Sifat Antioksidatf, Sifat Kimia dan Sifat Fisik Manisan Basah dari Kunir Putih (Curcuma mangga Val).* AGRITECH, Vol. 29, No. 3.

Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y., dan 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., Yulianto, W.A dan Setyowati, A. 2019. *Efek Pemberian Kunir Putih (Curcuma mangga Val.) pada Tikus Diabet terhadap Kolesterol Darah Secara In Vivo.* Prosiding Seminar Nasional “Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Sumber Daya Lokal Menuju Ketahanan Pangan” Universitas Mercu Buana Yogyakarta ISBN: 978-623-91109-3-2 250-256.

Pujimulyani, D., Santoso, U., Luwihana, S., dan Maruf, A. 2020. *Orally Administered Pressure-blanched White Saffron (Curcuma mangga Val.) Improves Antioxidative Properties and Lipid Profiles In Vivo*. Heliyon Journal Vol. 6 (2020) e04219.

Putri, N.L.H dan Pujimulyani, D. 2018. *Evaluasi Sifat Antioksidatif Ekstra Kunir Putih (Curcuma mangga Val.) dengan Variasi Penambahan Filler*. Prossiding Seminar Nasional “Inovasi Pangan Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan” Universitas Mercu Buana Yogyakarta – Yogyakarta, 28 April 2018 ISSN: 2656-6796.

Salim, E. 2011. *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf*. Yogyakarta: Andi Offset

Sudaryani, T. 2003. *Kualitas Telur Cet.4*. Jakarta: Penebar Swadaya

Sumarlin, U., Tamaroh, S. dan Setyowati, A. 2019. *Karakteristik Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Biskuit yang Disubstitusi Dengan Tepung Bekatul Terfermentasi*. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Widiantara, T., Arief, D.Z., dan Yuniar, E. 2018. *Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis) dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Karakteristik Cookies Koro*. Pasundan Food Technology Journal, Volume 5, No.2, Tahun 2018.

Winarno, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

Winarno, F.G. dan S. Koswara. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya*. Bogor: M-Brio Press.

Wulandari, E.S. 2018. *Pengaruh Lama Blansing dan Lama Pemanggangan Terhadap Karakteristik Cookies Ganyong (Canna edulis Ker.) Difortifikasi Iodium*. Bandung: Universitas Pasundan.

Yustinianus, R.R., Wunas, J., Rifai, Y., dan Ramli, N. 2019. *Kadar Kurkumin dari Ekstrak Beberapa Rimpang Suku Zingiberaceae.* Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences 2019 4(1): 15-19.