

TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

KARAKTERISTIK COOKIES TERIGU YANG DISUBSTITUSI CAMPURAN TEPUNG KECAMBAH JAGUNG (*Zea mays*) DAN TEPUNG GEMBOLO (*Dioscorea bulbifera* L.)

Characteristics of Wheat Cookies Substituted by Mixed of Maize Sprout (*Zea mays*) and Gembolo (*Dioscorea Bulbifera* L.) Flour

Novidha Satya Ningtyas*, Maryanto, Wiwik Siti Windrati

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto, Jember 68121 Indonesia

*E-mail : novidha0106@gmail.com

ABSTRACT

Cookies is one of kind a biscuit and made of soft dough, it has fatty, it's more crispy if broken and it has solid texture. Cookies innovation made from maize sprout flour and gembolo flour has purpose to less wheat with utilization local commodity, as soon as give a functional content. This research divided into three steps. First step prepared the ingredient and flouring of maize sprout and flouring of gembolo. Second step was formulation and making of cookies. Third step were physic analyze, chemist analyze, and organoleptic. Substitution maize sprout flour and gembolo flour as 50% dough that got formulation A1 (35:15), A2 (38:12), A3 (41:9), A4 (44:6), A5 (47 : 3) and the total of wheat flour as 50% and complement ingredient that added total component has the same formulation. Beside of formulation, it had control formulation as 100% of wheat flour. Formulation A5 as the best formulation with texture value 526,90g/1 mm, lightnes 76,08, chroma 35,15, hue degree is 106,16 shows yellow, value of water is 2,43%, value of protein 7,1%bk, antioxidan activity 38,47% and level organoleptic testing color is 3,76, flavor 3,56, taste 3,52, crispy 3,56, and total of the all is 3,72.

Keywords: Maize sprout, gembolo, cookies

ABSTRAK

Cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur padat. Inovasi pembuatan *cookies* dari kecambah jagung dan gembolo bertujuan untuk mengurangi penggunaan terigu dengan pemanfaatan komoditi lokal serta memberikan nilai fungsional pada *cookies*. Pelaksanaan penelitian terdiri dari tiga tahap yaitu tahap pertama persiapan bahan, penepungan tepung kecambah jagung, dan penepungan tepung gembolo. Tahap kedua adalah formulasi dan pembuatan *cookies*. Tahap ketiga analisis sifat fisik, analisis sifat kimia, dan uji organoleptik dari masing-masing formula. Formula substitusi tepung kecambah jagung, dan tepung gembolo sebesar 50 % total adonan sehingga didapatkan formulasi A1 (35:15), A2 (38:12), A3 (41:9), A4 (44:6), A5 (47 : 3) dengan jumlah terigu sebesar 50 % dan bahan pelengkap yang di tambahkan jumlahnya tetap tiap formula. Selain formula tersebut terdapat juga formula kontrol dengan 100% terigu. Formula A5 merupakan formula terbaik dengan nilai tekstur sebesar 516,90 g/1 mm, nilai kecerahan sebesar 76,08, *chroma* sebesar 35,15, derajat *hue* yang dihasilkan 106,16 menunjukkan warna kuning, kadar air sebesar 2,43%, kadar protein berkisar 7,1%bk, penghambatan terhadap radikal bebas sebesar 38,47%, dan tingkat kesukaan warna sebesar 3,76, aroma sebesar 3,56, rasa berkisar sebesar 3,52, kerenyahan sebesar 3,56, keseluruhan sebesar 3,72.

Keywords: Kecambah jagung, gembolo, *cookies*

How to cite: Ningtyas N. S., Maryanto, Wiwik S. W. Karakteristik *cookies* terigu yang disubstitusi campuran tepung kecambah jagung (*Zea mays*) dan tepung gembolo (*Dioscorea bulbifera* L.) *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-xx

PENDAHULUAN

Cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur padat (BSN, 1992). *Cookies* adalah pangan olahan kering sehingga berkarakteristik lebih tahan lama dibandingkan dengan olahan pangan basah. *Cookies* dengan kandungan fungsional masih jarang dikembangkan. Salah satu bahan yang dapat disubstitusikan untuk pembuatan *cookies* yang memiliki kandungan fungsional yaitu tepung kecambah jagung.

Jagung (*Zea mays*) mempunyai peran strategis perekonomian nasional karena fungsinya yang multiguna. Pada tahun 2014 produksi jagung secara nasional sebesar 19,03 juta ton (BPS, 2015). Modifikasi enzimatis diperlukan untuk meningkatkan karakteristik fisikokimia dan fungsional dari tepung jagung. Salah satu cara modifikasi yaitu dengan proses perkecambahan. Adanya proses penecambahan dapat meningkatkan nilai gizi dan fungsionalnya karena terjadi perombakan karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna oleh tubuh serta setiap 100 g tepung kecambah jagung memiliki kandungan vitamin C sebesar 15,99 mg, vitamin E

sebesar 596,6993 mg, total fenol sebesar 2367,06 ppm (Aminah dan Hersoelityorini, 2012).

Selama ini, bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah tepung gandum (terigu) sehingga mengakibatkan import gandum terus meningkat. Pada tahun 2014 impor gandum mencapai 7,43 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2015). Konsumsi terigu untuk biskuit sebesar 15 % dari total konsumsi terigu nasional (Aptindo, 2003). Angka impor gandum yang tinggi akan mempengaruhi ketahanan pangan di Indonesia.

Kue kering (*cookies*) memerlukan terigu dengan kadar protein rendah sebesar 8%-9,5%. Kandungan gluten tidak berpengaruh pada pembuatan *cookies*, karena tidak memerlukan bahan dasar yang volumenya dapat berkembang besar, sehingga dapat dibuat dengan menggunakan tepung yang mengandung gluten <1% (Rosmisari, 2006). Sehingga memungkinkan penggunaan komoditi lokal, salah satunya yaitu tepung kecambah jagung. Adanya perbedaan sifat fisikokimia antara terigu dengan tepung kecambah jagung berpengaruh terhadap karakteristik *cookies* yang dihasilkan terutama tekstur (Khomsatin dkk., 2012). Oleh karena itu diperlukan suatu bahan untuk memperbaiki teksturnya. Salah

satu bahan yang dapat memperbaiki tekstur dari cookies adalah gembolo.

Pada gembolo terdapat polisakarida larut air (PLA). Polisakarida larut air (PLA) dari kelompok *Dioscorea* mengandung polisakarida utama glukomanan. Polisakarida larut air (PLA) merupakan hidrokolloid. Penambahan hidrokolloid akan meningkatkan kekompakan matrik gel dan mengurangi struktur berongga yang menyebabkan kekerasan semakin meningkat (Pietrasik, 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik serta mengetahui formula terbaik pembuatan cookies dari terigu yang disubstitusi campuran tepung kecambah jagung dan tepung gembolo sehingga dihasilkan cookies dengan sifat-sifat masih baik dan disukai.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku pembuatan cookies adalah terigu, jagung, gembolo, garam, shortening, margarin, gula, susu skim, kuning telur dan baking powder. Bahan kimia yang di perlukan H_2SO_4 pekat, akuades, selenium, asam borat 3%, metil biru, metil merah, HCl 0,02 N, etanol PA, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).

Alat

Alat-alat yang digunakan meliputi *cabinet oven*, *aluminium foil*, blender, *disc mill*, *mixer*, cetakan kue, loyang, pisau, baskom, ayakan Tyler 80 mesh, eksikator, timbangan, mortal, oven, labu kjehldahl, spektrofotometer, vortex, kuvet, botol semprot, pipet, botol timbang, *color reader*, *rheotex*, alat-alat gelas, dan alat bantu lainnya.

Pembuatan Tepung Kecambah Jagung. Pembuatan tepung kecambah jagung dalam penelitian ini mengacu pada penepungan yang dilakukan Jannah (2014). Tahapan pembuatan tepung kecambah jagung diawali dengan sortasi biji jagung dan perendaman dalam air selama 8 jam, pencucian, penirisan, dikecambahkan selama 36 jam, dipanen, lalu dikukus selama 5 menit, pengeringan selama 20 jam pada suhu $50^{\circ}C$, penggilingan dan pengayakan dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Tepung Gembolo. Gembolo dikupas kemudian dicuci dengan air. Lalu dilakukan *blansing* selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan pengirisaan dengan ketebalan ± 2 mm. Gembolo yang telah diiris selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari selama 3 hari. Setelah pengeringan dilakukan penggilingan dan pengayakan menggunakan ayakan Taylor 80 mesh (Nurlaili, 2013).

Formulasi cookies. Formulasi didasarkan pada perbandingan jumlah terigu, tepung kecambah jagung, dan tepung gembolo yang meliputi, Kontrol (K = 100% terigu); A1 (35% tepung kecambah jagung : 15% tepung gembolo); A2 (38% tepung kecambah jagung : 12% tepung gembolo); A3 (41% tepung kecambah jagung : 9% tepung gembolo); A4 (44% tepung kecambah jagung : 6% tepung gembolo); A5 (47% tepung kecambah jagung : 3% tepung gembolo) kandungan terigu untuk semua perlakuan adalah 50%.

Rancangan Percobaan. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan tiga kali ulangan dari perlakuan tingkat konsentrasi campuran tepung kecambah jagung dan tepung gembolo. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik

Ragam, untuk mengetahui adanya perbedaan maka uji dilanjutkan menggunakan DNMR (Duncan New Multiple Range Test) dengan taraf uji 5%.

Metode Analisis. Cookies yang telah di formulasi kemudian di analisis fisik, kimia, dan organoleptik.

Sifat Fisik

Tekstur (menggunkan Rheotex)

Pengukuran tekstur pada cookies menggunakan rheotex. Power dinyalakan dan penekan diletakkan tepat di atas bahan. Kemudian tombol *distance* ditekan dengan kedalaman 1 mm. Selanjutnya cookies diletakkan tepat di bawah jarum, kemudian menekan tombol *start*. Pembacaan dilakukan sesuai angka yang tertera pada *display* dengan satuan tekanan pengukuran tekstur cookies dalam gram /1mm.

Warna (menggunkan Color Reader)

Penggunaan *color reader* adalah dengan menyentuhkan monitor *color reader* sedekat mungkin pada permukaan bahan kemudian alat dihidupkan. Intensitas warna sampel ditunjukkan oleh angka yang terbaca *color reader*. Pengukuran dilakukan sebanyak lima kali ulangan tiap sampel. Kemudian dilakukan penghitungan rata-rata dari data yang diperoleh. Pastikan dahulu cahaya sudah terang. Produk diukur dan diketahui nilai L, a, dan b, kemudian dihitung intensitas warna dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Rumus:

Nilai standar : $a = -5,75$, $b = 6,51$

$a^* = \text{standar } a + da$

$b^* = \text{standar } b + db$

$$c^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

$$a+b+ = 180 - \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*}$$

$$a-b+ = 180 - \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*}$$

$$a-b- = 180 + \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*}$$

H : Hue, sudut warna (0° : warna netral, 90° : kuning, 180° : hijau, 270° : biru),

dengan ketentuan perhitungan:

Analisis Kimia

Kadar Air metode thermogravimetri (AOAC, 2005)

Penentuan kadar air dengan metode oven yaitu botol timbang yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu $100-105^{\circ}C$, kemudian didinginkan dalam eksikator untuk menurunkan suhu dan menstabilkan kelembaban (RH) kemudian ditimbang sebagai A gram. sampel 2 gram dimasukkan kedalam botol timbang sebagai B gram. Bahan di oven pada suhu $100-105^{\circ}C$ selama 6 jam lalu didinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai C gram. Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan.

Kadar dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = bobot botol timbang kosong (gram)

B = bobot botol dan sampel (gram)

C = bobot botol dan sampel setelah di oven (gram)

Kadar Protein metode mikro Kjeldhal (Sudarmadji dkk, 1997)

Sampel ditimbang sebanyak 0,1 gram kemudian dimasukkan dalam labu *kjeldhal*. Ditambah 2 ml H₂SO₄ pekat dan 0,9 gram selenium. Dipanaskan mula-mula dengan api kecil, kemudian dibesarkan sampai larutan berwarna jernih. Setelah itu, ditambahkan 5 ml aquadest bila larutan telah dingin. Larutan kemudian didestilasi dan destilat ditampung didalam erlenmeyer yang diisi dengan 15 ml asam borat 4% dan 2 tetes indikator mmb. Larutan kemudian dititrasi dengan HCL 0,1 N hingga terjadi perubahan warna menjadi biru agak keunguan. Kadar protein sampel dihitung berdasarkan rumus:

$$\% \text{kadar nitrogen} = \frac{(ts - tb) \times N \text{ HCl} \times 14,008}{\text{berat sampel} \times 100} \times 100\%$$

$$\% \text{kadar protein} = \% \text{kadar nitrogen} \times 6,25$$

Keterangan

- ts = volume titrasi HCl sampel
- tb = volume titrasi HCl blanko
- 6,25 = faktor konversi dari nitrogen ke protein
- 14,008 = berat molekul nitrogen

Aktivitas antioksidan (Subagio dan Morita, 2001)

Aktivitas antioksidan dianalisis dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 400µM dalam etanol PA. Sebelum menganalisis antioksidan, dibuat larutan DPPH terlebih dahulu dengan cara menimbang DPPH sebanyak 15,8 mg kemudian ditera dengan etanol PA hingga volume 100 ml. Sampel cookies sebanyak 0,5 gram dilarutkan dalam 25 ml etanol selanjutnya disaring dan diambil 1 ml larutan selanjutnya ditambah dengan 1 ml larutan DPPH. Sampel kemudian ditambah dengan 1 ml etanol PA dan divortex hingga homogen, kemudian larutan didiamkan ditempat gelap selama 60 menit. Aktivitas antioksidan diukur berdasarkan nilai absorbansi pada panjang gelombang 517. Blanko dibuat dengan metode yang sama yaitu mengganti sampel dengan etanol PA. Presentase penghambatan senyawa antioksidan terhadap radikal bebas dihitung dengan rumus :

$$\% \text{Penghambatan Radikal Bebas} = \frac{\text{Abs. Blanko} - \text{Abs. sampel}}{\text{Abs. Blanko}} \times 100$$

Uji organoleptik menggunakan uji hedonik (kesukaan). Pengukuran terhadap sifat organoleptik dilakukan dengan uji hedonik (kesukaan). Panelis yang berjumlah 25 orang panelis tidak terlatih diminta untuk mengemukakan tingkat kesukaan. Sifat-sifat yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan dan keseluruhan.

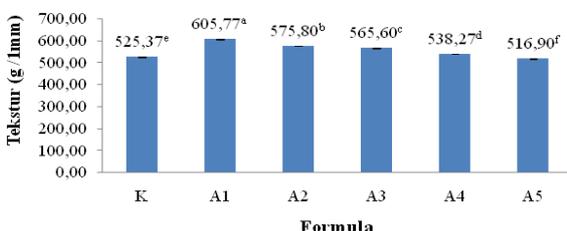
Nilai penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

HASIL

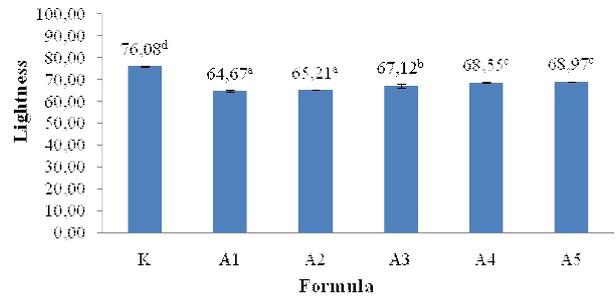
Sifat Fisik

Tekstur. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 1.



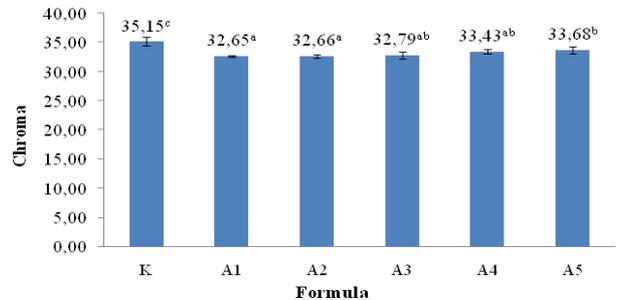
Gambar 1. Tekstur cookies

Lightness. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 2.



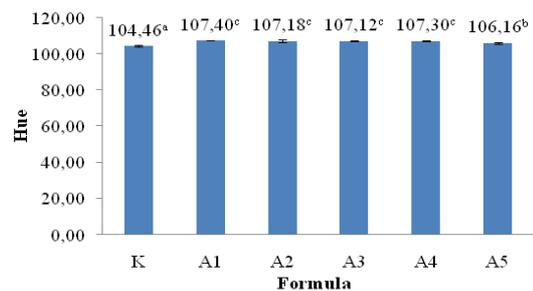
Gambar 2. Kecerahan cookies

Chroma. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 3



Gambar 3. Nilai chroma cookies

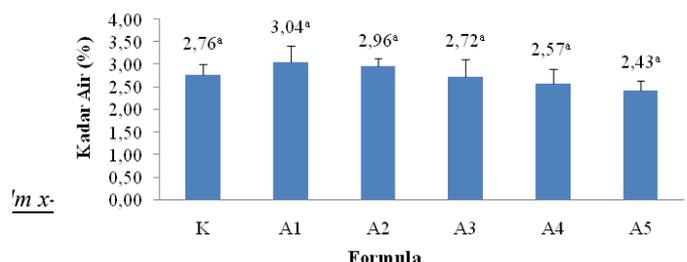
Hue. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai Hue Cookies

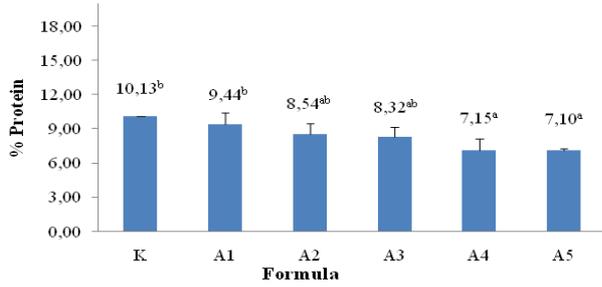
Sifat Kimia

Kadar air. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda tidak nyata (TBN) antar formula. Hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 5.



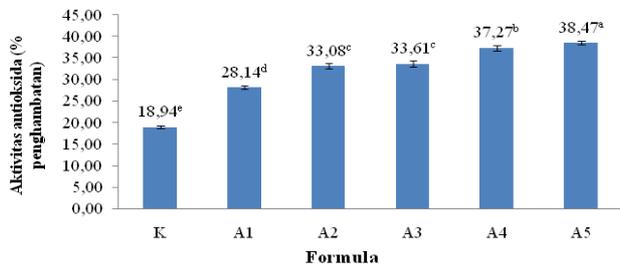
Gambar 5. Kadar air cookies

Kadar protein. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 6.



Gambar 6. Kadar protein cookies

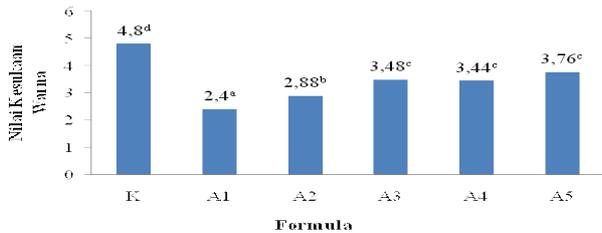
Aktivitas Antioksidan. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 7.



Gambar 7. Aktivitas antioksidan cookies

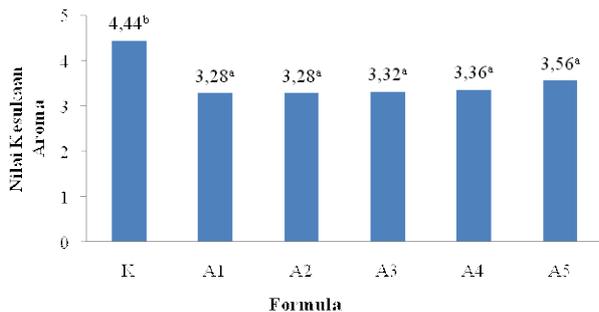
Uji Organoleptik

Warna. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 8



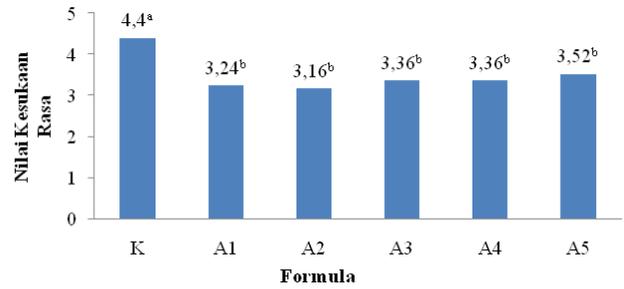
Gambar 8. Nilai kesukaan warna cookies

Aroma. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 9.



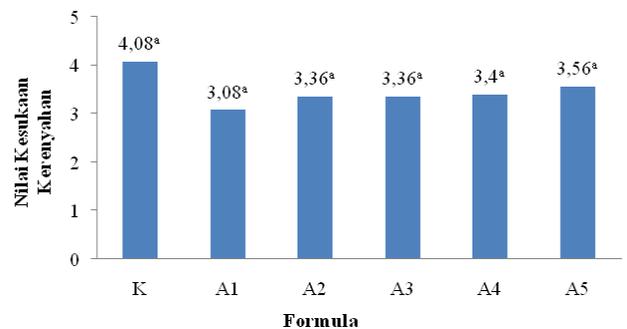
Gambar 9. Nilai kesukaan aroma cookies

Rasa. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 10.



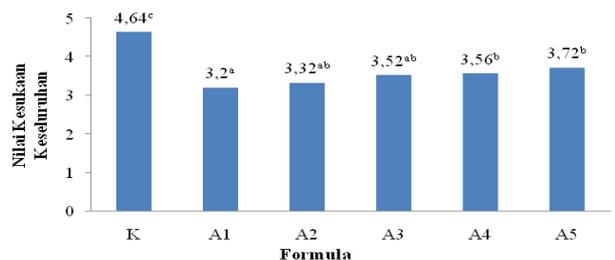
Gambar 10. Nilai kesukaan rasa cookies

Kerenyahan. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda tidak nyata (TBN) antar formula. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Nilai kesukaan kerenyahan cookies

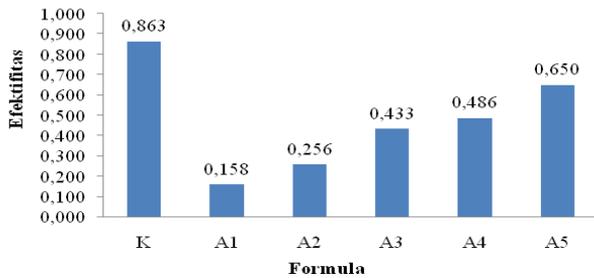
Keseluruhan. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 12.



Gambar 12. Nilai kesukaan keseluruhan cookies

Uji Efektifitas

Hasil pengamatan uji efektifitas dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Nilai efektifitas cookies

PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Tekstur. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 1.

Hasil menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung gembolo maka nilai tekstur dari cookies akan semakin meningkat. Pada gembolo terdapat polisakarida larut air (PLA). Polisakarida larut air (PLA) merupakan serat pangan larut air disebut hidrokoloid (Jarvis, 2000). Penambahan hidrokoloid yang semakin tinggi akan meningkatkan kekompakan matrik gel dan mengurangi struktur berongga yang menyebabkan kekerasan semakin meningkat (Pietrasik, 2003).

Lightness. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 2.

Hasil menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi gembolo maka warna yang dihasilkan semakin gelap. Hal ini diduga karena tepung gembolo berwarna coklat. Umbi gembolo mudah mengalami proses *browning enzimatis*, proses tersebut sudah yang mulai terjadi pada proses pengupasan hal ini membuat tepung gembolo berwarna coklat sehingga cookies yang dihasilkan berwarna gelap. Selain itu kandungan protein tepung gembolo yang lebih tinggi dibandingkan tepung kecambah jagung membuat reaksi *maillard* lebih cepat terjadi sehingga cookies memiliki warna yang lebih gelap setelah proses pemanggangan.

Chroma. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 3, bahwa semakin banyak substitusi gembolo maka warna yang dihasilkan semakin gelap. Hal ini diduga karena tepung gembolo berwarna coklat. Umbi gembolo mudah mengalami proses *browning enzimatis*, proses tersebut sudah yang mulai terjadi pada proses pengupasan hal ini membuat tepung gembolo berwarna coklat sehingga cookies yang dihasilkan berwarna gelap. Selain itu kandungan protein tepung gembolo yang lebih tinggi dibandingkan tepung kecambah jagung membuat reaksi *maillard* lebih cepat terjadi sehingga cookies memiliki warna yang lebih gelap setelah proses pemanggangan.

Hue. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 4.

Kisaran hue yang dihasilkan 104,46-107,40. Berdasarkan kisaran derajat ini maka keseluruhan cookies tergolong dalam warna yellow (kuning). warna kuning disebabkan adanya pigmen *xantofil* pada tepung kecambah jagung akan memberikan warna kuning alami pada cookies. Menurut Watson dalam Merdiyanti (2008) kandungan pigmen *xantofil* pada jagung rata-rata mencapai 23 mg/kg.

Sifat Kimia

Kadar air. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda tidak nyata (TBN) antar formula. Hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 5.

Semakin besar penambahan tepung gembolo maka kadar air yang dihasilkan semakin tinggi. Kandungan serat pangan pada gembolo yang cukup tinggi menyebabkan kadar air produk tinggi karena serat pangan mampu menahan air (*water holding capacity* = WHC) (Marsono, 2014).

Kadar protein. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 6.

Secara umum semakin banyak substitusi tepung kecambah jagung pada adonan menurunkan kadar protein cookies. Hal ini disebabkan kandungan protein tepung kecambah jagung hanya 5,995% (Aminah dan Hersoelityorini, 2012) sedangkan protein dari gembolo sebesar 7,87% (Sintyaningrum, 2012).

Aktivitas Antioksidan. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 7, bahwa semakin banyak substitusi tepung kecambah jagung pada adonan cookies akan semakin meningkatkan aktivitas antioksidan. Pada proses pengecambahan akan dihasilkan senyawa-senyawa antioksidan seperti asam askorbat, tokoferol, dan fenol. Aminah dan Hersoelityorini (2012) melaporkan pada tepung jagung yang dikecambahkan mengandung asam askorbat (Vitamin C) 15,99 mg; tokoferol (Vitamin E) 596,6993 mg; dan fenol 2367,06 ppm per 100 g.

Uji Organoleptik

Warna. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 8, bahwa kesukaan panelis terhadap warna meningkat seiring dengan substitusi komposisi tepung kecambah jagung. Hal ini diduga karena adanya pigmen *xantofil* pada jagung. Menurut Watson dalam Merdiyanti (2008) kandungan pigmen *xantofil* pada jagung rata-rata mencapai 23 mg/kg. Adanya pigmen *xantofil* pada tepung kecambah jagung akan memberikan warna kuning alami pada cookies.

Aroma. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 9.

Hasil uji menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap aroma meningkat seiring dengan substitusi komposisi tepung kecambah jagung. Hal tersebut di sebabkan tepung kecambah jagung memiliki aroma khas dari jagung sehingga panelis lebih menyukai.

Rasa. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 10.

Rasa yang terdapat dalam cookies merupakan kombinasi dari substitusi terigu, tepung kecambah jagung, tepung gembolo, margarin, susu skim, dan *baking powder*. Disamping itu, juga terjadi reaksi *maillard* yang diakibatkan adanya panas selama pemanggangan sehingga menyebabkan karamelisasi dan warna cookies menjadi gelap. Adanya karamelisasi akan menimbulkan bau dan cita rasa yang dikehendaki.

Kerenyahan. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda tidak nyata (TBN) antar formula. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 11. Hal tersebut diduga komposisi substitusi yang ditambahkan tidak terlalu signifikan.

Keseluruhan. Hasil analisis sidik ragam 5% menunjukkan berbeda nyata (BN) antar formula. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti tertera pada Gambar 12.

Formula A5 memiliki nilai paling tinggi, hal ini menunjukkan bahwa formula A5 memiliki potensi pengembangan produk yang lebih baik jika dilihat dari organoleptiknya.

Uji Efektifitas

Hasil pengamatan uji efektifitas dapat dilihat pada gambar 13. Berdasarkan uji efektifitas diketahui bahwa formula terbaik adalah pada formula A5. Formula A5 memiliki nilai efektifitas sebesar 0,650 paling mendekati dengan kontrol. Sehingga jika dilihat dari nilai efektifitasnya formula A5 merupakan formula yang paling tepat.

KESIMPULAN

Semakin besar substitusi tepung kecambah jagung dan semakin sedikit substitusi tepung gembolo pada pembuatan cookies cenderung meningkatkan *lightness*, *chroma*, hue, aktivitas antioksidan, dan nilai organoleptik (warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan keseluruhan) sedangkan tekstur, kadar air, dan kadar protein cenderung mengalami penurunan. Formula A5 (perbandingan terigu, tepung kecambah jagung, dan tepung gembolo 50%: 47%: 3%) adalah formula terbaik dengan nilai *lightness*, *chroma*, *hue*, aktivitas antioksidan, dan nilai organoleptik (warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan keseluruhan) semakin meningkat dibanding formula A1, A2, A3, dan A4. Sedangkan tekstur, kadar air, dan kadar protein cenderung mengalami penurunan dibanding formula A1, A2, A3, dan A4.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., dan Hersoelityorini, W. 2012. "Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serealia dan kacang-kacangan dengan variasi Balancing". Tidak diterbitkan. Skripsi. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- AOAC (Association of Official Agricultural Chemist). 2005. *Official Methods of Analytical Chemistry*. Washington D. C. : AOAC .
- Aptindo. 2003. Penggunaan Tepung Terigu di Indonesia. <http://www.aptindo.or.id> [diakses tanggal 12 Oktober 2015]
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. *Produktivitas dan Nilai Impor Gandum di Indonesia*. <http://www.bps.go.id> [diakses tanggal 9 September 2015].
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 1992. *Mutu dan Cara Uji Biskuit (SNI 01-2973-1992)*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Jannah, R. 2014. "Formulasi Tepung Komposit Terigu, Kecambah jagung, dan Rumput Laut Pada Pembuatan Mie Kering". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember : Universitas Jember
- Jarvis M.C., M.A. Ha., dan J.L. Man. 2000. A definition for Dietary Fiber. *Eur J Clin Nutr.* 54: 861-864.
- Khomsatin, S., Sugiyono., dan Haryanto, B. 2012. Kajian Pengaruh Pengukusan Bertekanan (*Steam Pressure Treatmen*) Terhadap Sifat Fisikikimia Tepung Jagung. *Jurnal Teknologi dan Industri pangan*. Vol. XXIII (1): 86-93
- Merdiyanti, A. 2008. *Paket Teknologi Pembuatan Mi Kering dengan Memanfaatkan Bahan Baku Tepung Jagung*. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Nurlaili. 2013. "Penggunaan Tepung Gembolo (*Dioscorea Bulbifera L.*) Sebagai Bahan Pensubstitusi Terigu Pada Pembuatan Mie Kering". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember
- Pietrasik, Z., dan Jarmolouk, A. 2003. Effect Sodium Cassinate and k-Carragenan on Binding and Textural Properties of Muscle Gels Enhanced by Microbial Transglutaminase Addition. *Journal of Food Engineering*. Vol. 6 (3): 285-294
- Rosmisari, A. 2006. *Review: Tepung Jagung Komposit, Pembuatan dan Pengolahannya*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Sintyaningrum, F. 2012. *Karakteristik Fisiko Kimia dan Fungsional Tepung Umbi Gembolo (*Dioscorea bulbifera L.*)*. Jember : Universitas Jember
- Subagio, A., dan Morita, N. 2001. No Effect of Esterification with Their Fatty Acid on Antioxidant Activity of Lutein. *Food Res. Int, No 34:* Hal 315– 320.
- Sudarmadji, S., Bambang H., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty