**PENGARUH PENAMBAHAN KUNIR PUTIH (*Curcuma mangga* Val.) DAN PUTIH TELUR TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN STIK PANGGANG PATI GARUT**

**Arum Kurnianingrum 1), Dwiyati Pujimulyani 2)**

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: yumoyica14@gmail.com

**Intisari**

. Tingginya tingkat impor pangan menyebabkan Indonesia berada pada situasi krisis pangan. Pemerintah mengerakkan program ketahanan pangan yang mengarahkan bahwa ketahanan pangan dikembangkan dengan bertumpu pada keanekaragaman sumberdaya bahan pangan lokal untuk mencegah permasalahan yang membahayakan bagi ketahanan pangan dan perekonomian nasional. Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi menjadi substituen gandum adalah umbi garut yang sudah diolah menjadi tepung atau pati. Karena tepung atau pati garut dapat digunakan sebagai campuran tepung terigu pada industri makanan. Kunir putih mengandung senyawa antioksidan, diantaranya kalkon, flavon, flavanon yang cenderung larut dalam air. Ekstrak air kunir putih memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga mampu menekan radikal bebas. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan stik yang memiliki karakteristik sifat fisik dan kimia yang baik, memiliki aktivitas antioksidan tinggi dan disukai panelis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor dengan 2 kali ulangan, variasi tepung kunir putih (5, 10 dan 15%) dan penambahan putih telur (5, 10 dan 15%). Analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji organoleptik, analisis fisik (tekstur dan warna) dan analisis kimia (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, total fenol dan aktivitas antioksidan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa stikpati garut dengan penambahan kunir putih 10% dan putih telur 10% adalah stikyang disukai oleh panelis. Stikpati garut dengan penambahan kunir putih 10% dan putih telur 10% mengandung kadar air 3,28%, abu 2,53%, protein 6,38%, lemak 33,45%, karbohidrat 54,34%, aktivitas antioksidan 21,40% dan total fenol 9,16 mg EAG/100 g.

**Kata kunci : Stik*,* tepung kunir putih, putih telur, antioksidan.**

**Abstract**

The high level of food importance causes Indonesia to occur during a food crisis. The government is implementing a food security program that supports food security developed by relying on food resources. One of the local food ingredients that has succeeded in becoming wheat flour is arrowroot tubers that have been processed into flour or starch. Because flour or arrowroot starch can be used as a mixture of flour in the food industry. Turmeric contains antioxidants, contains cocoons, flavones, water-soluble flavanons. The turmeric water extract has antioxidant activity that can overcome free radicals. The purpose of this study is to produce sticks that have good physical and chemical characteristics, have high antioxidant activity and use panelists.

This study used a completely randomized design (CRD) of 2 factors with 2 replications, variations of white turmeric flour (5, 10 and 15%) and variations in egg white (5, 10 and 15%). The analysis used in this research is organoleptic test, physical analysis (texture and color) and chemical analysis (water content, ash, protein, fat, calcium, total phenol and antioxidant activity).

The results showed that arrowroot starch sticks with 10% white turmeric approval and 10% egg white were sticks returned by panelists. Arrowroot starch sticks using turmeric 10% white and 10% white contain a moisture content of 3.28%, ash 2.53%, protein 6.38%, fat 33.45%, fat 54.34%, antioxidant activity 21, 40 % and total phenol 9.16 mg EAG / 100 g.

**Keywords: Sticks, white turmeric flour, egg albumin, antioxidants.**

**Pendahuluan**

Tingginya tingkat impor pangan menyebabkan Indonesia berada pada situasi krisis pangan. Pemerintah mengerakkan program ketahanan pangan yang mengarahkan bahwa ketahanan pangan dikembangkan dengan bertumpu pada keanekaragaman sumberdaya bahan pangan lokal untuk mencegah permasalahan yang membahayakan bagi ketahanan pangan dan perekonomian nasional (Djaafar, dkk, 2010:25-26). Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi menjadi substituen gandum adalah umbi garut yang sudah diolah menjadi tepung pati.

Kunir putih mengandung antioksidan berupa kurkuminoid sebanyak 132 ppm (Pujimulyani, 2003). Antioksidan merupakan senyawa-senyawa yang dapat menghambat, menunda, atau mencegah terjadinya oksidasi lemak atau senyawa lain yang mudah teroksidasi (Santoso, 2016). Antioksidan banyak digunakan dalam produk pangan yang mengandung minyak atau lemak untuk menghambat terjadinya reaksi oksidasi minyak atau lemak tidak jenuh (Pujimulyani, 2003).

Stik adalah salah satu makanan ringan (makanan camilan) yang digoreng dengan rasa asin atau gurih, teksturnya keras dan renyah, berbentuk batang panjang dan mengembang dengan warna kuning kecoklatan (Oktavianingsih, 2009).

Penelitian ini dilakukan pembuatan stikgarut dengan penambahan kunir putih yaitu 5, 10 dan 15%, serta penambahan putih telur yaitu 5, 10 dan 15%. Penambahan kunir putih dan putih telur yang tepat pada pembuatan camilan stikdiharapkan mampu menghasilkan makanan camilan yang disukai oleh panelis dan mempunyai aktivitas antioksidan tinggi.

**Metode Penelitian**

**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan stik, yaitu pati garut, tepung terigu, tepung kunir putih yang dibuat di laboratorium, telur, putih telur, margarine, gula, lada, bawang putih, baking soda dan garam. Analisis bahan meliputi : Kadar air dengan metode *gravimetri*, kadar abu metode *gravimetri*, kadar lemak metode *soxhlet*, Kadar protein metode *Mikro-Kjeldhal*, Kadar karbohidrat (*by difference).* 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*)*,* etanol.

**Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *disc mill*, *mixer*, ayakan 60 mesh, gelas ukur, loyang aluminium, oven, pisau, blender, pengaduk, wadah, panci, cobek, kabinet dryer dan kompor gas. Alat untuk analisis yang digunakan adalah pipet mohr, neraca analitik, gelas ukur, tabung reaksi, botol timbang, cawan, kertas saring, erlenmeyer, labu ukur, pipet tetes, *centrifuse*, *tray dryer*, desikator, *Chromameter* CR-300 (Minolta Camera, Co. Japan 82281029), *Texture Analyzer* dan *Spectrophotometer*.

**Tampat 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 Tepung Kunir Putih**

Rimpang kunir putih disortasi kemudian dikupas dari kulitnya dan dilakukan pencucian. *Blanching* pada suhu 100 oC selama 5 menit kemudian dikeringkan pada suhu 50 oC selama 8 jam. Menghalusan dengan menggunakan blender kemudian disaring menggunakan saringan 60 mesh.

**Pembuatan Stik Panggang**

Tahap pertama pembuatan stik panggang yaitu dengan menentukan perbandingan pati garut dengan tepung terigu. Cara penentuan perbandingan tepung dan pati stik panggang dengan membuat stik panggang dari variasi pati garut dengan tepung terigu 75:25, 80:20 dan 85:15. Kemudian dilakukan uji kesukaan untuk mendapatkan perbandingan tepung dan pati yang paling disukai. Stik panggang yang paling disukai dengan perbandingan 80:20, kemudian dilakukan penambahan dengan 2 variasi yaitu presentase penambahan bubuk kunir putih dan penambahan putih telur. Presentase tepung kunir putih yang ditambahkan adalah 5, 10 dan 15% dari basis total tepung yang digunakan dan variasi presentase putih telur yang digunakan adalah 5, 10 dan 15%. Sehingga diperoleh sembilan formula yang dibuat menjadi 9 produk stik.

Tahap pertama dilakukan penimbangan bahan baku dan bahan tambahan pangan lainnya sesuai dengan takaran masing-masing. Setelah penimbangan dilakukan pencampuran margarin 25 g, gula halus 5 g, telur 20 g dan putih telur 5, 10 dan 15%, *mixer* hingga tercampur rata. Kemudian tambahkan bawang putih, baking powder, lada dan garam, *mixer* hingga rata. Tambahkan tepung garut dan tepung kunir putih. Bahan tersebut dicampur hingga adonan kalis. Selanjutnya pencetakan adonan kemudian dimasukkan ke dalam loyang yang sudah diolesi margarin. Memanggang dalam oven dengan suhu 130°C selama 20 menit. Setelah dilakukan pemanggangan dilakukan pendinginan selama ± 30 menit.

**Analisa**

1. Uji Kesukaan

Keempat formulasi stikdilakukan uji ranting hedonik pada atribut warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan (overall). Skala yang digunakan yaitu skala 1 hingga 5 (1 = sangat disukai hingga 5 = sangat tidak disukai). Panelis yang digunakan adalah panelis terlatih sebanyak 25 panelis. Data yang telah didapatkan dari uji inderawi kemudian diolah dengan ANOVA α 5% dan uji selanjutnya menggunakan uji Duncan.

1. Analisis Kadar air (AOAC, 1995)

Penentuan kadar air metode ini dilakukan dengan cara menimbang bahan sebanyak 2 g secara teliti dalam botol timbang yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Botol kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105-110oC selama 3 jam. Botol dikeluarkan dan didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang. Pengeringan dilanjutkan lagi dan setiap setengah jam didinginkan dan ditimbang sampai diperoleh bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan persamaan berikut :

$$Kadar air=\frac{Bobot awal-Bobot konstan}{Bobot awal}×100\%$$

1. Kadar Abu (AOAC, 2005)

Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang telah dikeringkan, kemudian diabukan dengan menggunakan *muffle*  dengan suhu 550-600oC hingga pengabuan sempurna. Sampel yang telah diabukan kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang kadar abu sampel (AOAC, 2005).

1. Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan memodifikasi metode DPPH yang digunakan Ansari et.al (2013). Sampel 2 ml ditambah 2 ml DPPH 0,2 mMol, divortex 1 menit kemudian diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi ditera pada λ 517 nm. Data hasil pengukuran absorbansi dianalisis persentase aktivitas antioksidannya menggunakan persamaan berikut :

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

1. Kadar Protein (Metode Kjeldahl)

Pengukuran kadar protein total dilakukan dengan metode Kjehdahl. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang 200-500 mg lalu dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Ditambahkan 10mL asam sulfat pekat padat dan 5 g katalis (campuran K2SO4 dan CuSO4.5H2O8 : 1) lalu dilakukan destruksi (dalam lemari asam) hingga cairan berwarna jernih. Setelah dingin larutan tersebut diencerkan dengan aquadest hingga 100 ml dalam labu ukur. Larutan tersebut dipipet 10 mL dan dimasukkan ke dalam alat destilasi Kjeldahl lalu ditambah 10 mL NaOH 30 % yang telah dibakukan oleh larutan asam oksalat. Destilasi dijalankan selama kira-kira 20 menit dan distilatnya ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 25 mL larutan HCl 0,1 N yang telah dibakukan oleh boraks (ujung kondensor harus tercelup ke dalam larutan HCl). Lalu kelebihan HCl dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N dengan indicator campuran brom kresol hijau dan metal merah.

1. Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Sampel ditimbang 3 g, kemudian dimasukkan ke dalam selongsong lemak, dimasukkan ke dalam labu lemak yang telah ditimbang beratnya dan disambungkan dengan tabung soxhlet. Selongsong lemak dimasukkan ke dalam ekstraktor tabung soxhlet lalu dipanaskan pada suhu 40 ˚ C dengan menggunakan *hot plate* selama 6 jam. Pelarut yang ada dalam labu lemak didestilasi hingga semua pelarut keluar, kemudian labu lemak dikeringkan dalam oven 150 ˚C, labu didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga beratnya konstan.

1. Kadar Karbohidrat *by difference* (AOAC, 2005)

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

1. Fenol Total

Sampel 50 μl, ditambah larutan Folin-ciocalteu 250 μl, kemudian didiamkan 1 menit dan ditambah 750 μl NaCO3O2 %, selanjutnya divortek, dan ditambah akuades sampai volume 5 ml. Setelah diinkubasi 5 menit pada suhu kamar, absorbansi ditera pada λ 760 nm. Asam galat digunakan sebagai standar dan kurva kalibrasi dibuat dengan asam galat 31,875 sampai 510 mg/L dengan r = 0,99. Hasil perhitungan fenol total adalah mg Ekivalen Asam Galat (EAG) per gram ekstrak kering.

**Rancangan Penelitian**

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor yaitu penambahan kunir putih dan penambahan variasi putih telur. Percobaan diulang sebanyak 2 kali. Data yang diperoleh dihitung secara statistik menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dan jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan’s Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikan 0,05.

**Hasil dan Pembahasan**

**Tekstur**

Berdasarkan hasil uji analisis statistik pada α ≤ 5% Tabel 7. dapat diketahui bahwa nilai tekstur yang paling tinggi yaitu stikyang ditambahkan dengan konsentrasi tepung kunir putih 15% dengan penambahan putih telur 15% sebesar 212,75. Nilai tekstur yang paling rendah yaitu stik dengan penambahan tepung kunir putih 5% dan penambahan putih telur 5% sebesar 70,50. Berdasarkan data hasil uji diatas dapat disimpulkan bahwa semakin sedikit tepung kunir putih dan putih telur yang ditambahkan ke dalam stik pati garut maka tekstur yang dihasilkan mudah dipatahkan atau renyah dan semakin banyak penambahan tepung kunir putih dan putih telur ke dalam stik pati garut, tekstur yang dihasilkan akan semakin kokoh atau tidak mudah patah.

Tabel 7. Tekstur stik pati garut

|  |  |
| --- | --- |
| Kunir putih (%) | Putih telur (%) |
| 5 | 10 | 15 |
| 5 | 70,50a±5,65 | 93,75ab±10,96 | 100,75bc±0,35 |
| 10 | 94,50ab±0,70 | 127,00cd±27,57 | 165,25e±4,59 |
| 15 | 106,00bc±12,72 | 145,25de±18,03 | 212,75f±10,25 |
| Kontrol | 78,50ab±4,94 |

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

. Hal ini dikarenakan bahwa salah satu fungsi dari tepung kunir putih dan putih telur berperan sebagai pengikat komponen yang terdapat dalam adonan stikpati garut. Saat terkena panas, telur akan mengikat apapun yang dicampurkan ke dalam adonan. Putih telur mengandung protein yang tinggi yang dapat digunakan dalam merekatkan adonan. Selain itu juga karena sifat adhesivitasnya sehingga dapat mengikat bahan lain dan tekstur produk menjadi kompak. Menurut Jonathan (2016), telur dalam konsentrasi tinggi mampu membentuk busa yang semakin stabil sehingga menyebabkan interaksi antar komponen dalam stik menjadi kuat dan membentuk matriks gel adonan yang kokoh. Matriks gel yang kokoh menghasilkan struktur crumb yang kokoh pula sehingga meningkatkan nilai kekompakan.

**Warna**

1. Warna

Warna pada pangan biasanya diukur dalam unit L\*a\*b\* yang merupakan standar internasional pengukuran warna.

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

Berdasarkan hasil uji analisis statistik α ≤ 5%, warna pada stikpati garut dengan penambahan kunir putih dan putih telur menghasilkan tiga macam warna yang memiliki nilai berbeda. Pada Tabel 8. Menunjukkan stikpati garut dengan penambahan kunir putih dan putih telur memberikan pengaruh nyata terhadap warna kecerahan pada stikyang dihasilkan.

Tabel 8. Warna L\* stik

|  |  |
| --- | --- |
| Kunir putih (%) | Putih telur (%) |
| 5 | 10 | 15 |
| 5 | 73,44d±2,15 |  74,03d±0,26 | 76,64d±0,34 |
| 10 | 45,95ab±5,69 | 51,00b±2,76 | 64,82c±4,57 |
| 15 | 40,57a±2,78 | 41,76a±2,50 | 45,92ab±4,20 |
| Kontrol | 42,12a |

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

Berdasarkan tabel di atas, penambahan kunir putih berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap nilai rata-rata L\* (*lightness*) pada stik panggang pati garut. Tingkat warna kecerahan stik disebabkan karena adanya bahan baku berupa pati garut yang berwarna putih. Nilai hasil uji diatas dapat diketahui bahwa semakin besar tepung kunir putih yang ditambahkan maka semakin gelap warna yang dihasilkan pada produk stik garut. Hal ini karena kunir putih yang mengandung kurkuminoid yang merupakan zat pewarna alami berwarna kuning yang menyebabkan stik panggang berwarna lebih gelap.

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

Hasil uji warna merah (a\*) pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur dapat dilihat pada Tabel 9. Berikut ini.

Tabel 9. Warna a\* stik

|  |  |
| --- | --- |
| Kunir putih (%) | Putih telur (%) |
| 5 | 10 | 15 |
| 5 | 5,21±1,59 | 5,81±0,16 | 5,68±0,85 |
| 10 | 6,23±0,50 | 6,48±0,53 | 6,67±0,34 |
| 15 | 6,28±0,78 | 6,58±0,58 | 6,75±0,21 |
| Kontrol | 6,20±0,01 |

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

Pembentukan warna kemerahan (red) yang dihasilkan disebabkan oleh adanya proses reaksi maillard yaitu adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino atau peptida sehingga terbentuk glikosilamin. Komponen-komponen ini selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk komponen berwarna gelap “melanoid” yang menyebabkan perubahan warna produk, yaitu produk akan menjadi coklat (Fenema, 1996). Warna kemerahan (red) yang dihasilkan pada stik pati garut diakibatkan oleh penggunaan telur ayam serta berbagai jumlah konsentrasi penambahan putih telur. Berdasarkan komposisi telur ayam yang mengacu pada pustaka Winarno dan Koswara bahwa telur utuh mengandung protein 13,00% dan putih telur mengandung protein sebesar 10,30% dimana protein yang terdapat pada telur utuh dan putih telur tersusun oleh asam amino.

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

Hasil uji warna kuning (b\*) pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur dapat dilihat pada Tabel 10. Berdasarkan hasil uji analisis statistik α ≤ 5%, pada Tabel 10. menunjukkan stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur memberikan pengaruh nyata terhadap warna kuning pada stikyang dihasilkan.

Tabel 10. Warna b\* stik

|  |  |
| --- | --- |
| Kunir putih (%) | Putih telur (%) |
| 5 | 10 | 15 |
| 5 | 13,98a | 16,09ab | 16,37b |
| 10 | 16,07ab | 22,06c | 22,86cd |
| 15 | 24,25cd | 24,64de | 26,65e |
| Kontrol | 22,27b |

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

Tingkat warna kuning stik disebabkan karena adanya penambahan tepung kunir putih pada stik*.* Warna kuning pada tepung kunir putih disebabkan karena adanya kandungan kurkuminoid (Sudewo, 2004) sebesar 132 ppm (Pujimulyani, 2003) di dalamnya. Kurkuminoid merupakan pigmen warna kuning pada kunir putih, senyawa ini termasuk golongan fenolik. Berdasarkan hasil uji warna diatas, dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kunir putih yang ditambahkan, maka warna stikyang dihasilkan akan semakin kuning.

1. Tingkat Kesukaan

Hasil uji tingkat kesukaan terhadap sampel stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur dapat dilihat pada Tabel 11. berikut ini :

Tabel 11. Tingkat kesukaan stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tepung kunir putih (%) | Putih telur (%) | Parameter |
| Warna | Aroma | Tekstur | Rasa | Keseluruhan |
| 5 | 5 | 2,16ab | 2,16a | 1,92a | 2,04a | 2,04a |
| 5 | 10 | 2,28ab | 2,12a | 2,08ab | 2,16a | 2,12a |
| 5 | 15 | 2,08ab | 2,36a | 2,00ab | 2,16a | 2,04a |
| 10 | 5 | 2,04ab | 2,36a | 2,24abc | 2,76bc | 2,52ab |
| 10 | 10 | 2,12ab | 2,48a | 2,28abc | 2,40ab | 2,32ab |
| 10 | 15 | 1,96a | 2,48a | 2,24abc | 2,76bc | 2,64bc |
| 15 | 5 | 2,44b | 2,40a | 2,28abc | 2,80bc | 2,52ab |
| 15 | 10 | 2,32ab | 2,44a | 2,40abc | 2,84bc | 2,72bc |
| 15 | 15 | 2,48b | 2,56a | 2,72c | 3,04c | 3,04c |
| 0 | 0 | 3,04c | 2,36a | 2,52bc | 2,80bc | 2,68bc |

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

Tingkat kesukaan stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur pada Tabel 11. dengan parameter yang diujikan antara lain warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan stik*.* Berikut adalah penjelasan hasil analisis statistik stik*:*

1. Warna

Hasil uji kesukaan dengan parameter warna menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur yang terdapat pada Tabel 11. berkisar antara 1,96-3,04 yang artinya penilaian atribut mutu warna pada range “sangat suka” hingga “suka”. Nilai hasil uji kesukaan terendah parameter warna terdapat pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 10% dan putih telur 15%, dengan nilai yaitu 1,96 atau “sangat suka”, sedangkan nilai hasil kesukaan warna tertinggi yaitu 2,48 atau “suka” pada stikpati garut kontrol. Warna dari stik pati garut disebabkan adanya peran asam amino yang menyusun suatu protein yang terdapat pada putih telur yang digunakan. Stik yang ditambahkan tepung kunir putih memiliki warna yang lebih kuning karena tepung kunir putih mengandung senyawa bioaktif utama yaitu kurkuminoid atau pigmen warna kuning.

1. Aroma

Berdasarkan hasil kesukaan parameter aroma menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur yang terdapat pada Tabel 10. berkisar antara 2,12-2,56 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu aroma pada rentang “suka”. Nilai hasil kesukaan terendah parameter aroma yaitu 2,12 atau “suka” pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 5% dan putih telur 10%*,* sedangkan nilai tertinggi yaitu 2,56 atau “suka” pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 15% dan putih telur 15%. Aroma stikyang ditambahkan tepung kunir putih lebih banyak akan menghasilkan aroma yang lebih tajam jika dibandingkan dengan aroma kontrol stik*,* namun aroma yang stik yang ditambah dengan tepung kunir putih masih disukai panelis.

1. Tekstur

Berdasarkan hasil uji kesukaan pada parameter tekstur menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap stik yang terdapat pada Tabel 11.berkisar antara 1,92-2,72 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu tekstur pada range “sangat suka” hingga “suka”. Nilai hasil uji kesukaan tekstur terendah yaitu pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 5% dan putih telur 5% dengan nilai 1,92 atau “sangat suka”, sedangkan nilai kesukaan tekstur tertinggi yaitu pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 15% dan putih telur 15% dengan nilai 2,72 atau “suka”. Tekstur stik dipengaruhi oleh penambahan tepung kunir putih, karena semakin banyak tepung kunir putih yang ditambahkan, maka akan menghasilkan tekstur stikyang padat dan kokoh, dalam hal ini tepung kunir putih sebagai pengikat stikpati garut yang memiliki tekstur yang rapuh dan mudah patah.

1. Rasa

Berdasarkan hasil uji kesukaan pada parameter rasa menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur pada Tabel 11. berkisar antara 2,04-3,04 yang artinya penialian panelis terhadap atribut mutu rasa pada rentang “suka” hingga “agak suka”. Nilai hasil uji kesukaan rasa terendah yaitu pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 5% dan putih telur 5% dengan nilai 2,04 atau “suka”, sedangkan nilai kesukaan tekstur tertinggi yaitu pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 15% dan putih telur 15% dengan nilai 3,04 atau “agak suka”. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi tepung kunir putih yang disubstitusikan, maka rasa stik yang dihasilkan semakin pahit. After taste pahit dapat disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi maillard, baik saat proses pembuatan tepung tempe maupun saat pemanggangan roti. Johnson dan Peterson menyebutkan bahwa terdapat asam-asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin, arginin, prolin, fenilalanin, dan valin. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino penyebab rasa pahit lainnya (Kurniawati, 2012). Selain disebabkan oleh reaksi maillard, rasa pahit pada stik disebabkan oleh kandungan katekin (tanin) yang terdapat didalam kunir putih. Katekin adalah senyawa yang larut dalam air, tidak berwarnda dan memberi rasa pahit pada bahan (Alamsyah, 2006).

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.

Berdasarkan hasil uji kesukaan dengan parameter keseluruhan produk menunjukkan nilai kesukaan panelis terhadap stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih dan putih telur yang terdapat pada Tabel 11. Menunjukkan kisaran range 2,04 -3,04 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu keseluruhan produk stikpada rentang “suka” hingga “agak suka”. Nilai hasil uji kesukaan pada parameter keseluruhan terendah yaitu pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 5% dan putih telur 5%dengan nilai 2,04 atau “suka”, sedangkan nilai kesukaan tekstur tertinggi yaitu pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 10% dan putih telur 15% dengan nilai 3,04 atau “agak suka”. Hal ini disebabkan karena semakin banyak tepung kunir putih dan putih telur yang ditambahkan, maka akan menghasilkan stikyang memiliki warna lebih gelap, aroma lebih tajam, tekstur yang lebih keras dan rasa yang lebih pahit.

**Analisa Kimia Stik**

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan didapatkan hasil stik pati garut yang ditambahkan dengan 10% tepung kunir putih, dengan penambahan putih telur sebanyak 10%. Hasil tersebut kemudian dilakukan analisa proksimat yang meliputi analisa kadar air, kadar abu, protein, lemak dan karbohidrat *by difference* dan dilakukan analisa kandungan antioksidan dan total fenol pada stikterbaik. Berikut adalah hasil analisa kimia stikpati garut yang ditambahkan dengan tepung kunir putih 10% yang divariasi dengan penambahan putih telur sebanyak 10%.

Tabel 12. Hasil analisa kimia stik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Analisa Kimia | Penambahan kunir 0% dan penambahan putih telur 0% | Penambahan kunir 10% dan penambahan putih telur 10% | Batas SNI |
| Kadar air | 3,20  | 3,28 | Maks. 5% |
| Kadar abu | 2,03 | 2,53 | Maks. 1,5% |
| Protein  | 6,42 | 6,38 | Min. 5% |
| Lemak  | 23,31 | 33,45 | Min. 30% |
| Karbohidrat  | 65,21 | 54, 34 | Min. 70 |
| Antioksidan  | 16,92 | 21,40 |  |
| Fenol  | 4,77 | 9,16 |  |

**Kadar Air**

Kadar air stikpati garut yang ditambahkan dengan tepung kunir putih sebanyak 10% dan penambahan putih telur 10% menunjukkan kadar air stiksebesar 3,28 (b/b), sedangkan kadar air pada kontrol yaitu sebesar 3,20 (b/b) ), hal ini sesuai dengan syarat mutu stik yang direkomendasikan berdasarkan SNI 01- 2973-1992 (BSN, 1992).

**Kadar abu**

Stikpati garut yang ditambahkan dengan tepung kunir putih 10% dan ditambahkan dengan 10% putih telur menghasilkan kadar abu sebesar 2,53, sedangkan kadar abu pada kontrol stik sebesar 2,03. Hasil uji kadar abu pada kedua produk stik belum sesuai dengan syarat mutu stikyang telah ditetapkan oleh SNI 01- 2973-1992 (BSN,1992) yaitu maksimal 1,5%. Tingginya kadar abu pada produk stikdisebabkan karena kandungan mineral pada bahan yang digunakan saat pembuatan stik meliputi telur utuh dengan kadar abu 1,10%, putih telur dengan kadar abu 0,50-0,60 dimana salah satu mineral tertinggi yang terdapat dalam telur adalah 90% kalsium dan 93% zat besi, adanya kandungan mineral yang cukup tinggi pada putih telur dan telur utuh dapat mempengaruhi besar kadar abu stik pati garut. Hal ini didukung juga berdasarkan teori dan pustaka dari Budiyanto (2002), bahwa kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan bahan.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**

Kadar protein stik pati garut dengan penambahan tepung kunir putih 10% dan penambahan putih telur 10% sebesar 6,38, sedangkan kadar protein dari kontrol stiksebesar 6,42. Hasil uji kadar protein pada kedua produk stik sesuai dengan syarat mutu SNI 01- 2973-1992 (BSN, 1992) yaitu minimal 5%. Kadar protein pati garut sangat kecil yaitu 0,70%, sedangkan protein tepung kunir putih sebesar 8,60%. Tercapainya kadar protein sesuai Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 yaitu dengan kadar minimum 5% dihasilkan oleh tingginya kadar protein pada putih telur 10,30%, telur utuh 13% (Winarno dan Koswara, 2002). Telur memiliki protein yang tinggi sebesar 12% (Sarwono, 1995), sehingga dapat meningkatkan kadar protein pada stikberbasis pati garut. Selain disebabkan oleh kandungan protein telur yang tinggi, tercapainya kadar protein telur juga disebabkan oleh tepung terigu yang digunakan, dengan kadar protein 12-14%.

**Kadar lemak**

Kadar lemak stik pati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 10% dan penambahn putih telur 10% sebesar 33,45%, sedangkan kadar protein dari kontrol stiksebesar 23,31%. Hasil uji kadar lemak pada kedua produk stiktelah sesuai dengan syarat mutu stik yaitu minimal 30% pada SNI 01- 2973-1992 (BSN, 1992). Kadar lemak stikyang tinggi disebabkan karena adanya komponen bahan yang digunakan dalam pembuatan stikseperti margarin, telur dan tepung kunir putih.

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

Kadar karbohidrat pada stikpati garut dengan penambahan tepung kunir putih 10% dan penambahan putih telur 10% sebesar 54,34%, sedangkan karbohidrat pada kontrol stiksebesar 65,21%. Dari hasil uji karbohidrat kedua stiktersebut belum sesuai dengan syarat mutu SNI stikpada SNI 01- 2973-1992 (BSN,1992) yaitu minimal 70%. Kecilnya kadar karbohidrat yang dihasilkandipengaruhi oleh komponen zat gizi lain, semakin tinggi komponen zat gizi lain (air, abu, lemak dan protein) maka kadar karbohidrat akan semakin rendah.

**Aktivitas Antioksidan**

Aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 10% dan penambahan putih telur 10% memiliki kandungan antioksidan sebesar 21,40 %, sedangkan kontrol stikmemiliki kandungan antioksidan sebesar 16,92%. Faktor yang mempengaruhi tingkat aktivitas antioksidan adalah bahan dasar pada pembuatan stik*.* Dari hasil analisa bahan dasar tepung kunir putih memiliki kandungan antioksidan sebesar 83,32%, dan pati garut memiliki kandungan antioksidan sebesar 23,26%. Hal ini dapat diketahui bahwa semakin tinggi tepung kunir putih yang ditambahkan ke dalam adonan stik maka aktivitas antioksidan akan semakin meningkat.

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**

Fenol total dengan metode Folin-Ciocalteu (Roy dkk., 2009) pada stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 10% dan putih telur 10% memiliki kandungan fenol totalsebesar 9,16 mg EAG/100 g, sedangkan kontrol stikmemiliki kandungan antioksidan sebesar 4,77 mg EAG/100 g. Faktor yang mempengaruhi tingkat aktivitas antioksidan adalah bahan dasar pada pembuatan stik*.* Dari hasil analisa bahan dasar tepung kunir putih memiliki kandungan fenol total sebesar 9,03 mg EAG/100 g, namun pati garut tidak memiliki kandungan total fenol di dalamnya (tidak terdeteksi). Hal ini dapat diketahui bahwa semakin tinggi tepung kunir putih yang disubstitusikan ke dalam adonan stik maka kandungan fenol di dalamnya juga akan semakin meningkat.

Kandungan total fenol tepung kunir putih yang meningkat dikarenakan adanya perlakuan *blanching* pada suhu 100˚C selama 5 menit. Peningkatan total fenol 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 total fenol secara nyata dibanding dengan total fenol secara segar. Stikpati garut yang ditambah dengan tepung kunir putih 10% dan putih telur 10% menunjukkan kadar total fenol yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol stikpati garut.

**Kesimpulan dan Saran**

Perlakuan penambahan tepung kunir putih dan putih telur terbaik pada stik panggang pati garut adalah dengan menggunakan 10% tepung kunir putih dan 10% putih telur. Semakin banyak penambahan tepung kunir putih dan putih telur, tekstur yang dihasilkan semakin kokoh dan sukar dipatahkan. Semakin banyak penambahan tepung kunir putih dan putih telur warna yang dihasilkan semakin gelap. Stik panggang pati garut dengan konsentrasi penambahan 10% kunir putih dan 10% putih telur merupakan stik yang paling disukai atau terbaik. Stik panggang pati garut memiliki kandungan sifat kimia, yaitu kadar air sebesar 3,28%, kadar abu sebesar 2,53%, protein sebesar 6,38%, lemak sebesar 33,45%, karbohidrat sebesar 54,34%, antioksidan sebesar 2,40% dan fenol total sebesar 9,16%.

**Daftar Pustaka**

Abas, F., N. H. Lajis, K. Shaari, D. A. Israf, J. Stanslas, U. K. Yusuf, dan S.M. Raof. 2005. *A Labdane Diterpene Glucoside from The Rhizome of Curcuma Mangga*. American ChemicalSociety of Pharmacognosy.

Abraham, F., Bhatt, A,. Keng, CL., Indrayanto, G., Sulaiman, SF. 2011. *Effect of Yeast Extract and Chitosan on Shoot Proliferation, Morphology and antioxidant activity of Curcuma mangga in Vitro Plantlets*. African Journal of BiotechnologyVol 10(40), pp. 7787-7795.

Andi Nur Alamsyah. 2006. *Taklukan penyakit dengan teh hijau*. Jakarta: Agro Media Pustaka. Hal. 34-36, 46-58, 59-60.

Belitz, H.D. and W. Grosch. 1999. *Food chemistry. Second Edition*. Springer. Verlag. Berlin Heidenberg.

Bourne, MC. 1982. *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*. Academic Press. London.

Budiyanto. 2002. *Gizi dan Kesehatan*. Bayu Media, Malang.

Chan. 2008. *Antioxidant and tyrosine inhibition properties of leaves and rhizomes of ginger species*. Food Chemistry. 109(3) : 477-483.

Charley, H. 1982. *Food Science*. John Wiley and Sons, Inc. New York

Darmajana, A. D. 2007. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Bisulfit Terhadap Mutu Tepung Inti Buah Nenas*. Seminar Nasional Tenik Kimia, Yogyakarta.

De Man, J.M. (1997). *Kimia Makanan*. (Terjemahan dari Principles of Food Chemistry, diterjemahkan oleh Padmawinata, Prof. Dr. Kosasih). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

DeMann, J.M. 1989*. Principle of Food Chemistry*. The Avi Pub Co. Inc., Westport. Connecticut. P. 17-18.

Djaafar, T.F. dan S. Rahayu. 2006. *Teknologi Pemanfaatan Umbi Garut, Pangan Sumber Karbohidrat*. Jurnal Badan Ketahanan Pangan bekerja sama dengan Pusat Kajian Makanan Tradisional Universitas Gadjah Mada,Yogyakarta.

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

Dwiyanti, Gebi dan Hati Nurani. 2014. *“Aktivitas Antioksidan Teh Rosella (Hibiscus sabdariffa) Selama Penyimpan dan Pada Suhu Ruang”*. Seminar : Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains Vol 5, No 1. Bndung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Fauziah, 1999. *Temu-temuan dan Empon-empon, Budidaya dan Manfaatnya*, Kanisius, Yogyakarta.

Fennema, Owen R. 1996. *Food Chemistry Third Edition*. Marcel Dekker Inc. New York.

Hammershoj, M. and J. Anderson. 2002. *Egg processing focus on the functional properties of egg albumen powder*. Poultry International. 41: 18-24.

Jonathan, A.A.T., Trisnawati, C.Y., and Sutedja, A.M. 2016. *Pengurangan Kuning Telur pada Beberapa Konsentrasi Gum Xanthan terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Cake Beras Rendah Lemak*. Jurnal Agroteknologi 10:1, 1-11.

Juwita, C. 2012. *Kajian Karakteristik Edible film Berbasis Pati Ganyong (Canna edulis Kerr) yang Ditambah Plasticizer Sorbitol*. Skripsi. media.unpad.ac.id/thesis/240210/2008/240210080125\_c\_9740.pdf (diakses tanggal 29 Mei 2016)

Kartika, Bambang. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. UGM: PAU Pangan dan Gizi.

Khatkar, B.S. and J.D. Schofield. 1997. *Molecular and physico-chemical basis of breadmakingproperties of wheat proteins: A critical appraisal*. J. Food Sci. Technol. Vol XXI page 25-32.

Kurniawati, Fitriyono A. 2012. *Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Tempe dan Ubi Jalar Kuning terhadap Kadar Protein, Kadar β Karoten, dan Mutu Organoleptik Roti Manis*. Journal of Nutrition College. Volume 1, Nomor 1, Tahun 2012, Halaman 299-312.

Kurniawati. 2012. *Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Tempe Dan Tepung Ubi Jalar Kuning Terhadap Kadar Protein, Kadar Β-Karoten, Dan Mutu Organoleptik Roti Manis*. Journal Of Nutrition College, Volume 1. Http://Ejournal-S1.*Undip.Ac.Id/Index.Php/Jnc*.

Lewis, M.J. (1987). *Physical Properties of Foods and Food Processing Systems*. Ellis Horwood Ltd. England.

Listyarini, T. 2017. *Naik Ke Peringkat Dua Dunia Impor Gandum RI Capai 81 Juta Ton*. Diakses darihttp://www.beritasatu.com/

Marsono, Y. 2002. *Indeks glisemik umbi-umbian*. Makalah Seminar Nasional Industri Pangan, Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Surabaya 10-11 Oktober 2002.

Moehyi, S. 1992. *Penyelenggaraan Makanan Institusi dan Jasa Boga*. Penerbit Bharata. Jakarta.

Noviria, M. S. A. B., YuwonoS. S., dan Saparianti E. 2013. *Pembuatan mentega mangga (Kajian pengaruh proporsi minyak dan shortening terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik mentega mangga)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 1(1):15-25.

Oktavianingsih Y. 2009. *Pengaruh Fortifikasi Tepung Rumput Laut Eucheuma cottonii pada Stick Ikan Kuniran (Upeneus sp.)* [Abstrak]. 1 hlm.

Pokorny, J., N. Yanishleva, and M. Gordon. 2001. *Antioxidant in Food*. Woodhead Publishing Ltd. England.

Pratiwi, F. 2013. *Pemanfaatan Tepung Daging Ikan Layang Untuk Pembuatan Stick Ikan*. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Jasa dan Produksi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang, Semarang.

Pratt, D.E dan Hudson, B.J.F. 1990. *Natural antioxidants not exploited commercially*. Di dalam: B.J.F.

Pudjiono, E. 1998, *Konsep Pengembangan Mesin untuk Menunjang Pengadaan* Pati Garut, Universitas Brawijaya, Malang.Djaafar et.al. 2004. *Subtitusi Terigu dengan Pati Garut pada Pembuatan Cookies*. Yogyakarta: Agros 6(1) halaman 1-2.

Pujimulyani D. dan Wazyka A. (2005*). Potensi Kunir Putih (Curcuma mangga Val) sebagai Sumber Antioksidan untuk Pengembangan Produk Makanan Fungsional*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Wangsa Manggala, Yogyakarta.

Pujimulyani, D. dan Sutardi (2003*). Curcuminoid content and antioxidative properties on white saffron extract (Curcuma mangga Val.).* Proceeding International Conference on Redesigning Sustainable Development on Food and Agricultural System for Developing Countries, September 17-18. 2003. Yogyakarta-Indonesia

Pujimulyani, D., 2003, *Pengaruh bleanching terhadap sifat antioksidan sirup kunir* putih (Curcuma mangga, Val.), Agritech, 23, 137-141.

Pujimulyani, D., S. Raharjo, Y. Marsonce o, U. Santoso. 2010. *Aktivitas antioksidan dan kadar Senyawa Fenolik pada Kunir Putih (Curcuma manga Val.) Segar dan Setelah Blanching*. Agritech. 30:2.

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

Ratnaningsih, Nani,. 2009. *Teknologi Pengolahan Pati Garut dan Diversifikasi Produk Olahannya dalam Rangka Peningkatan Ketahanan Pangan*. Yogyakarta: Pendidikan Teknik Tata Boga dan Busana Universitas Negeri Yogyakarta.

Romanoff, A.L. and A.J. Romanoff. 1963. *The Avian Egg*. 2 nd Ed. John Wiley and Sons, Inc. New York.

Rosa, N. 2010. *Pengaruh penambahan umbi garut (Maranta arundinaceae L.) dalam bentuk tepung dan pati sebagai prebiotik pada yoghurt sebagai produk sinbiotik terhadap daya hambat bakteri*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.

Rukmana. 2000. *Garut*. Yogyakarta: Kanisius.

Santoso, Umar. 2016. *Antioksidan Pangan*. 2016. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Sarwono B. 1995. *Pengawetan dan pemanfaatan telur.* PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

Silverside, F.G. and T.A. Scott. 2000*. The relationships among measure of egg albumen height, pH and whipping volume*. J. Poultry Sci. 83:1619-11623.

Soekarto, S.T.1985. *Penilaian Organoleptik (untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian)*. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.

Sudewo, B., 2004, *Tanaman Obat Populer Penggempur Aneka Penyakit*, 8-9, Agro Media Pustaka, Jakarta.

Suriani, A.I. 2008*. Mempelajari pengaruh pemanasan dan pendinginan berulang terhadap karakteristik sifat fisik dan fungsional pati garut (Marantha arundinaceae L.) termodifikasi*. [skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.

Suryaningtyas, Prihatini. 2013. *Pemanfaatan Pati Garut Dan Tepung Waluh Sebagai Bahan Dasar Biskuit Untuk Penderita Diabetes*. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Syarif, R. dan Halid, H.1993.*Teknologi Penyimpanan Pangan*. Penerbit Arcan. Jakarta. Kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi IPB.

Syukur, C., 2003, *Budi Daya Tanaman Obat Komersial*, 1-2, 101-104, Penebar Awadaya, Jakarta.

Tabrani, 1997*. Teknologi Pemrosesan, Pengemasan dan Penyimpanan Benih*. Kanisius: Yokyakarta.

Tonnesen, H.H. and Karlsen, J. 1985*. Studies on Curcumin and Curcumin oids: V. Alkaline Degradation of Curcumin*. Lebenum Uniers Forch., 180, hal. 132-134.

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

Turkmen, N., Sari, F. dan Velioglu, Y.S. (2005). *The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables*. Food Chemistry 93:713-718.

Whitaker, J.R. and S.R. Tannenbaum. 1977. *Food Protein*. AVI Publishing Compani, inc., Westport, Connecticut.

Whiteley, P. R. 1971. *Biscuit Manufacture* : Fundamentals of In-Line Production. Applied Science Publishers Ltd., London.

Widjaya, C.H. 2003. *Peran Antioksidan Terhadap Kesehatan Tubuh*, Healthy Choice. Edisi IV.

Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

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

Zahro, Nurul 2013. *Analisa Mutu Pangan dan Hasil Pertanian*. Universitas Jember.