

## PENGARUH MODIFIKASI TEPUNG JAGUNG PRAGELATINISASI TERHADAP KUALITAS COOKIES

### EFFECT OF MODIFIED PRAGELATINIZATION CORN FLOUR ON QUALITY COOKIES

<sup>1)</sup>Susilawati BS, <sup>2)</sup>Husain Syam, dan <sup>3)</sup>Ratnawaty Fadhilah

<sup>1)</sup> Alumni Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian

<sup>2)</sup> dan <sup>3)</sup> Dosen PTP FT UNM

susilawatibs22@gmail.com

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modifikasi suhu pragelatinisasi terhadap kualitas tepung jagung, dan untuk mengetahui pengaruh modifikasi tepung jagung pragelatinisasi dan tingkat penerimaan konsumen terhadap cookies jagung. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama pembuatan tepung jagung pragelatinisasi menggunakan tiga lama waktu pengukusan. Tahap kedua adalah pembuatan cookies jagung. Variabel yang diamati adalah analisis kadar proksimat tepung jagung pragelatinisasi dan cookies jagung, analisis kadar pati, analisis kadar amilosa, dan uji hedonik. Data diolah menggunakan program SPSS versi 22, dengan metode analisis varians (ANOVA) dan dilanjutkan dengan tes DMRT (Duncan) pada level 5%. Hasil penelitian menunjukkan tepung jagung pragelatinisasi 30 menit adalah perlakuan terbaik untuk dilanjutkan ke pembuatan produk cookies. Hasil uji hedonik cookies secara keseluruhan diterima oleh konsumen terutama perlakuan perbandingan 70% tepung jagung pragelatinisasi dan 30% tepung terigu sebagai perlakuan terbaik dengan kadar air 3,22%, kadar abu 1,20%, kadar protein 6,33%, 12,25 % kadar lemak, dan karbohidrat 77%. Secara keseluruhan, analisis proksimat, kadar pati, dan kadar amilosa dari tepung jagung pragelatinisasi dan cookies jagung telah memenuhi persyaratan kualitas yang ditetapkan.

Kata Kunci: Tepung Jagung, Modifikasi Pragelatinisasi, Cookies Jagung

#### ABSTRACT.

This study aims to determine the effect of pragelatinization temperature modification on corn flour quality, and to determine the effect of modified pragelatinized corn flour and the level of consumer acceptance of corn cookies. This research is an experiment research with Completely Randomized Design (RAL). This research is done through two stages. The first stage of making corn flour pragelatinization uses three steaming time. The second stage is the making of corn cookies. The variables observed were analysis of proksimat levels corn flour pragelatinization and corn cookies, starch levels analysis, amylose levels analysis, and hedonic test. The data were processed using SPSS program version 22, with variance analysis method (ANOVA) and continued with DMRT test (Duncan) at level 5%. The results showed corn flour pragelatinization 30 minutes is the best treatment to proceed to the manufacture of cookies products. The result of hedonic test of cookies as a whole is accepted by consumers, especially the comparison treatment of 70% corn flour pragelatinization and 30% wheat flour as the best treatment with water levels of 3.22%, ash levels of 1.20%, protein levels 6.33%, 12.25 % fat levels, and

carbohydrates 77%. Overall, proximate analysis, starch levels, and amylose levels of praelatinization corn flour and corn cookies have met the established quality requirements.

Keywords: Corn Flour, Praelatinization Modification, Corn Cookies

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan sumber daya alam terutama dalam bidang agraris. Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan akan pangan di Indonesia semakin hari semakin meningkat terutama kebutuhan akan karbohidrat. Tanaman yang banyak memiliki kandungan karbohidrat adalah tanaman sereal seperti padi, jagung, singkong, dan lain-lain.

Jagung merupakan salah satu penghasil sumber karbohidrat terbesar yaitu 72-73%, dengan nisbah amilosa dan amilopektin 25-30% : 70-75%, namun pada jagung pulut (waxy maize) 0-7% : 93-100%. Kadar gula sederhana jagung yaitu glukosa, fruktosa, dan sukrosa berkisar antara 1-3%. Protein jagung 8-11% terdiri atas lima fraksi, yaitu albumin, globulin, prolamin, glutelin, dan nitrogen non protein (Suarni dan Widowati, 2008).

Produksi jagung menempati urutan ketiga produksi tanaman pangan di Indonesia, setelah padi dan ubi kayu. Berdasarkan Badan Pusat Statistik, produksi jagung tahun 2015 sebanyak 19,61 juta ton pipilan kering. Produksi ini mengalami kenaikan sebanyak 0,60 juta ton atau 3,17 persen dibandingkan tahun 2014. Kenaikan produksi jagung terjadi karena kenaikan produktivitas sebesar 2,25 hektar atau 4,54 persen, meskipun luas panen mengalami penurunan sebesar 50,20 ribu hektar 1,31 persen.

Jagung memiliki prospek yang sangat bagus untuk dikembangkan, salah satunya dengan menjadikan jagung sebagai sumber

pangan fungsional yaitu dengan mengolah menjadi tepung. Pengolahan jagung menjadi tepung ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat dalam mengonsumsi terigu. Berdasarkan SNI 01-3727-1995, tepung jagung adalah tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji jagung (*Zea mays*) yang bersih dan baik. Penggilingan biji jagung menjadi bentuk tepung merupakan suatu proses memisahkan kulit, endosperma, lembaga dan tip cap. Proses pembuatan tepung jagung dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan penggilingan kering (dry milling) dan penggilingan basah (wet milling).

Modifikasi pati jagung telah dilakukan secara fosforilasi, tetapi modifikasi bahan tepung jagung belum dilakukan. Pemanfaatan pati jagung sangat terbatas hanya sebagai bahan tambah, sedangkan dalam bentuk tepung dapat menjadi bahan dasar olahan. Tepung jagung sebagai bahan pangan produk baru, spesifik dan bermutu tinggi memerlukan modifikasi (Amrinola, 2015).

Modifikasi pati terdiri dari beberapa jenis, seperti modifikasi dengan fermentasi, modifikasi dengan enzim, modifikasi dengan oksidasi, modifikasi bertekanan. Dalam penelitian ini, penelitian akan lebih difokuskan pada kajian pengaruh modifikasi pati praelatinisasi dengan pemanasan terhadap kualitas cookies yang dihasilkan.

Cookies merupakan salah satu olahan makanan yang cukup populer di masyarakat karena rasanya yang enak dan gurih. Umumnya, bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan cookies ialah

tepung terigu yang berasal dari tanaman gandum. Umumnya, tanaman gandum diimpor dari luar karena tanaman gandum tersebut tidak dapat tumbuh di Indonesia, karena kondisi iklim yang tidak cocok. Kebutuhan terigu di Indonesia makin meningkat, sehingga meningkatkan impor gandum. Hal ini mengakibatkan tanaman lokal sumber karbohidrat cenderung tidak dimanfaatkan secara optimal.

Salah satu solusi untuk mengurangi permasalahan tersebut adalah dengan menjadikan tepung sumber karbohidrat lokal seperti tepung jagung pulut pada pembuatan cookies. Dengan demikian, modifikasi tepung jagung diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat pada produk olahan berbasis tepung terigu, sekaligus dapat meningkatkan ketahanan pangan nasional.

#### TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu modifikasi prigelatinisasi terhadap kualitas tepung jagung, dan mengetahui pengaruh modifikasi tepung jagung prigelatinisasi terhadap kualitas cookies, serta mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap uji hedonik cookies jagung.

#### METODOLOGI

##### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, dan Laboratorium Kimia dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Waktu penelitian ini

dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2017.

##### Alat Dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah seperangkat alat pembuatan tepung jagung prigelatinisasi diantaranya mesin penggiling, cabinet dryer, pengayak 80 mesh, baskom. Alat-alat analisis seperti timbangan analitik, alat sentrifugasi, colour reader, cawan porselen, Erlenmeyer, desikator, pipet mikro, tanur, alat-alat gelas. Alat-alat pembuatan cookies dan uji organoleptik seperti oven, baskom, timbangan digital, pisau, mixer, alat cetakan, sarung tangan, gunting, wadah, kompor, wajan, nampan, spluit, loyang, spatula, dan lainnya.

Bahan-bahan utama yang digunakan adalah jagung pulut yang diperoleh di perkebunan Karessapa, Desa Gunung Silanu, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Bahan lain yang digunakan adalah bahan untuk pembuatan cookies dan bahan untuk analisis kimia. Bahan untuk pembuatan cookies seperti tepung jagung pulut termodifikasi, tepung terigu, gula pasir, telur, margarin, roombutter, susu skim, penggaring, vanili. Bahan untuk analisis kimia seperti analisis amilosa murni NaOH 1N, alat sentrifugasi, asam asetat 1N, larutan iod, HCL 0,02N, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HgO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, methylene red, methylene blue, dan NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

##### Pembuatan Tepung Jagung Pulut Modifikasi Prigelatinisasi

Pembuatan tepung jagung diawali dengan penyortiran jagung dengan kualitas bagus, penimbangan 1 kg jagung, pencucian dan perendaman selama 24 jam, penirisan, penggilingan jagung, pengeringan

tahap satu dengan menggunakan room dryer, pemasakan tepung jagung (pragelatinisasi) pada suhu 80°C selama 10 menit, 20 menit, 30 menit, pengeringan tepung jagung dengan cabinet dryer selama 4 jam pada suhu 60°C. Analisis yang dilakukan dalam pembuatan tepung jagung pulut modifikasi adalah analisis rendemen, analisis proksimat (analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak) serta analisis kadar pati, analisis kadar amilosa, Perlakuan terbaik akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pembuatan cookies jagung.

#### Pembuatan Cookies Jagung

Pembuatan cookies jagung diawali dengan penimbangan bahan yaitu 100% tepung, 60 gram margarin, 40 gram gula halus, 20 gram kuning telur, 10 gram roombutter, 15 gram susu skim, pencampuran bahan, pencampuran adonan sampai homogen dengan menggunakan mixer, pencetakan adonan, pengovenan adonan pada suhu 150°C selama 25 menit dan pengemasan cookies. Data diperoleh dengan pengujian organoleptik (warna, tekstur, aroma, dan rasa) dan pengujian

proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat).

#### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data di analisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), apabila berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan menggunakan SPSS Versi 22.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. Penelitian Tahap Pertama

###### a. Rendemen

Pengukuran rendemen tepung jagung dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses produksi tepung jagung tersebut. Analisis rendemen menggunakan persentase dari perbandingan berat akhir produk dengan berat awal bahan baku. Hasil analisis tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1  
Rendemen Tepung Berbagai Perlakuan

Hasil analisis rendemen tepung yang dihasilkan menunjukkan bahwa hasil rendemen tepung pada setiap perlakuan berbeda-beda, yaitu berkisar antara 8.33%-83.7%. Rendemen tertinggi diperoleh dari perlakuan kontrol yaitu 83.7%, sedangkan nilai rendemen tertinggi diperoleh dari perlakuan pengukusan 30 menit dengan nilai rata-rata 83.3%. Perbedaan rendemen terjadi seiring dengan lamanya proses pemasakan.

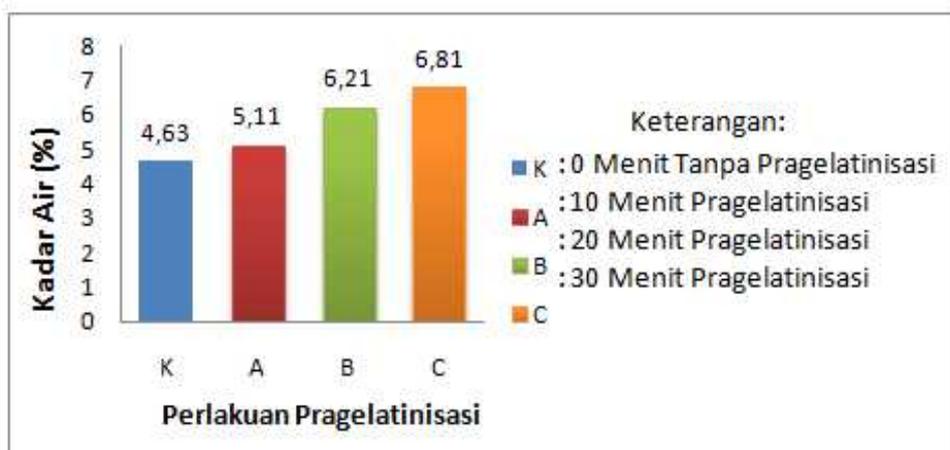
Hasil analisis statistik diketahui bahwa lama waktu pengukusan tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung jagung yang dihasilkan. Rendemen yang dihasilkan hampir sama atau mirip. Hal ini terjadi karena komponen bahan yang terdapat dalam tepung tidak mengakibatkan kehilangan berat bahan secara signifikan selama proses pengukusan berlangsung. Kehilangan berat bahan biasanya terjadi ketika ada komponen bahan yang ikut

menguap saat proses pemasakan atau adanya bahan yang tertinggal pada material bahan yang digunakan.

## b. Uji Proksimat

### 1. Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan pangan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya simpan bahan pangan tersebut. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 2002). Makin rendah kadar air, makin lambat pertumbuhan mikroorganisme berkembang biak, sehingga proses pembusukan akan berlangsung lebih lambat (Nurbaya, 2017). Perbandingan kadar air tepung jagung prigelatinisasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2

### Perbandingan Kadar Air Tepung Jagung Prigelatinisasi

Hasil uji menunjukkan kadar air terendah dihasilkan oleh perlakuan kontrol (tanpa prigelatinisasi) dengan nilai rata-rata 4.63%, sedangkan kadar air tertinggi diperoleh dari perlakuan 30 menit prigelatinisasi dengan nilai rata-rata 6.81%. Kadar air tepung jagung prigelatinisasi

dapat berpengaruh terhadap masa simpan tepung.

Hasil uji lanjut Duncan kadar air tepung jagung prigelatinisasi menunjukkan bahwa perlakuan prigelatinisasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air yang dihasilkan. Hasil

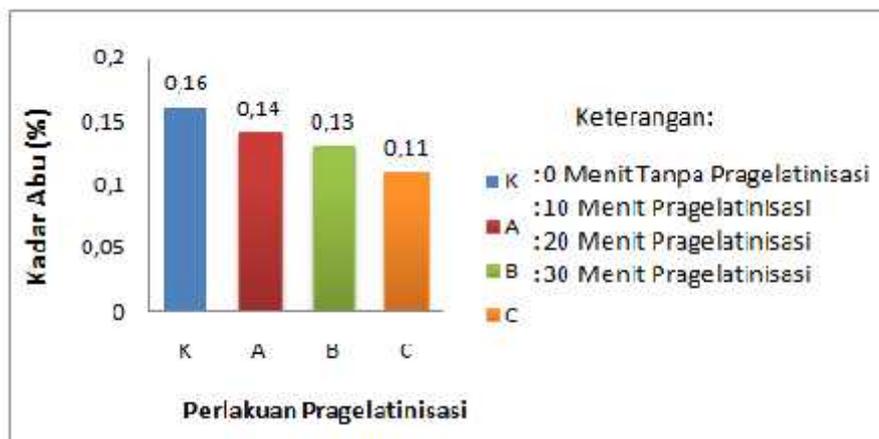
analisis menunjukkan semua perlakuan tepung jagung prigelatinisasi memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan tepung tanpa prigelatinisasi yang berarti semakin lama pengukusan maka kadar air tepung akan semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan oleh penguapan selama proses pengukusan akibat panas yang diterima.

Pemasakan slurry jagung dapat meningkatkan gelatinisasi pati dan porositas tepung jagung yang dihasilkan. Pati yang tergelatinisasi memiliki gugus hidrofilik yang lebih banyak untuk berikatan dengan air dan porositas tepung juga dapat memfasilitasi penyerapan air (Ma, 2011 dalam Marta dan Tensiska, 2016). Pendapat ini didukung oleh Be Miller dan Whistler (1997) yang menyatakan bahwa pati yang mengalami gelatinisasi akan kehilangan kristalinitasnya dan meningkat kemampuannya untuk mengikat air, sehingga semakin lama pemasakan tepung jagung maka semakin tinggi pula tingkat gelatinisasi dan kapasitas penyerapan air tepung jagung prigelatinisasi tersebut.

Nilai kadar air pada tepung jagung prigelatinisasi berkisar antara 4.63%-6.81% tergolong rendah sehingga tepung akan memiliki umur simpan yang lebih lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (1997) dalam Lisa et al (2015) bahwa produk pangan dengan kadar air kurang dari 14% cukup aman untuk mencegah pertumbuhan kapang, sedangkan kadar air maksimum produk kering seperti tepung dan pati adalah 10%.

## 2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan banyaknya kandungan mineral yang terdapat dalam bahan pangan. Abu merupakan residu anorganik yang terdapat dengan cara pengabuan komponen-komponen organik dalam bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral (Sudarmadji et al. 2003). Perbandingan kadar abu tepung jagung prigelatinisasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3  
Perbandingan Kadar Abu Tepung Jagung Prigelatinisasi

Hasil pengujian proksimat kadar abu tepung jagung prigelatinisasi menunjukkan kadar abu terendah diperoleh dari perlakuan

30 menit prigelatinisasi dengan nilai 0.11%, sedangkan kadar abu tertinggi diperoleh dari perlakuan tanpa prigelatinisasi (kontrol)

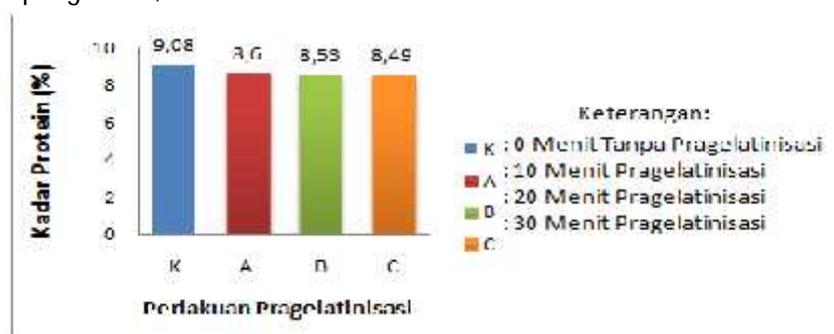
dengan nilai 0.16%. Hasil uji Duncan kadar abu tepung jagung prigelatinisasi menunjukkan bahwa perlakuan prigelatinisasi memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan. Data hasil pengujian kadar abu diketahui bahwa semua perlakuan tepung jagung prigelatinisasi memiliki kadar abu lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa prigelatinisasi.

Hasil tersebut menunjukkan perlakuan modifikasi tepung menggunakan panas akan menyebabkan kadar abu tepung modifikasi akan semakin berkurang. Hal ini terjadi karena semakin lama proses pengukusan maka bahan-bahan organik akan mengalami proses pengabuan sehingga kadar abu menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmadji, et al. (2003) dalam Lisa et al. (2015) menyatakan bahwa kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu

yang digunakan saat pengeringan. Nilai kadar abu tepung jagung prigelatinisasi berada pada kisaran antara 0.11%-0.16%, sementara syarat mutu kadar abu pada tepung berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah maksimum 1.5% yang berarti kadar abu semua perlakuan masih memenuhi syarat mutu tepung.

### 3. Kadar Protein

Kadar protein adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Molekul protein mengandung karbon, hidrogen, nitrogen, dan kadang terdapat sulfur dan fosfor. Protein berperan sebagai sumber energi tubuh dan pembawa oksigen dalam darah (Suarni dan Widowati, 2008). Perbandingan tepung jagung pra gelatinisasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4

#### Perbandingan Kadar Protein Tepung Jagung Prigelatinisasi

Hasil pengujian proksimat kadar protein tepung jagung prigelatinisasi menunjukkan perlakuan 30 menit prigelatinisasi menghasilkan kadar protein terendah dengan nilai rata-rata 8.49%, sedangkan perlakuan tanpa prigelatinisasi (kontrol) menghasilkan kadar protein tertinggi dengan nilai rata-rata 9.08%. Hasil uji lanjut Duncan kadar protein tepung jagung prigelatinisasi menunjukkan bahwa

perlakuan prigelatinisasi memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein yang dihasilkan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa semua perlakuan tepung jagung prigelatinisasi memiliki kadar protein lebih rendah dibandingkan dengan tepung jagung kontrol tanpa prigelatinisasi.

Data yang dihasilkan diketahui bahwa semakin lama waktu pengukusan maka kadar protein akan semakin menurun. Hal

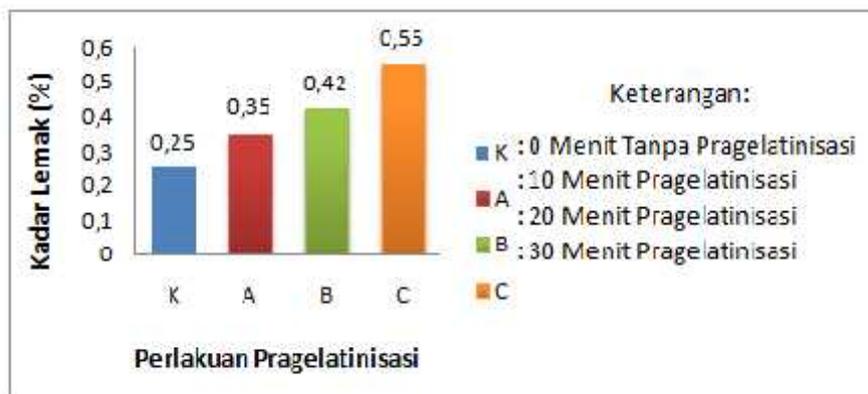
ini disebabkan karena terjadinya pemanasan selama pengukusan sehingga menyebabkan kerusakan protein. Hal ini sesuai dengan pernyataan Catsimpoolas dan Meyer (1970) dalam Marta dan Tensiska (2016) yang menyatakan bahwa semakin lama pemasakan slurry jagung, maka semakin tinggi tingkat denaturasi protein yang terdapat dalam tepung jagung pragelatinisasi, sehingga makin meningkat pula kapasitas penyerapan air tepung tersebut. Proses pemasakan melibatkan penggunaan panas, dimana proses pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan atau denaturasi protein.

Menurut Winarno (2004), denaturasi diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbukanya lipatan molekul protein. Ada dua macam denaturasi, yaitu pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih

kecil tanpa disertai pengembangan molekul ikatan. Kadar protein cookies yang dihasilkan berada pada kisaran antara 6.25%-6.47%, sementara syarat mutu kadar protein untuk cookies berdasarkan SII-0177-78 adalah maksimum 6% yang berarti kadar protein cookies jagung semua perlakuan melebihi kadar protein cookies yang telah ditetapkan.

#### 4. Kadar Lemak

Kadar lemak berfungsi untuk mengetahui presentasi jumlah lemak yang terkandung dalam suatu makanan, melalui kadar lemak suatu makanan juga dapat diketahui apakah aman atau tidak untuk dikonsumsi (Deman, 1997). Lemak bersifat hidrofobik yaitu senyawa kimia tidak larut dalam air yang disusun oleh unsur karbon, hidrogen dan oksigen. Perbandingan kadar lemak tepung jagung pragelatinisasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5

#### Perbandingan Kadar Lemak Tepung Jagung Pragelatinisasi

Hasil penelitian menunjukkan kadar lemak terendah dihasilkan dari perlakuan tanpa pragelatinisasi (kontrol) dengan nilai rata-rata 0.25%, sedangkan kadar lemak tertinggi diperoleh dari perlakuan 30 menit pragelatinisasi dengan nilai rata-rata 0.55%. Hasil uji lanjut Duncan kadar lemak tepung

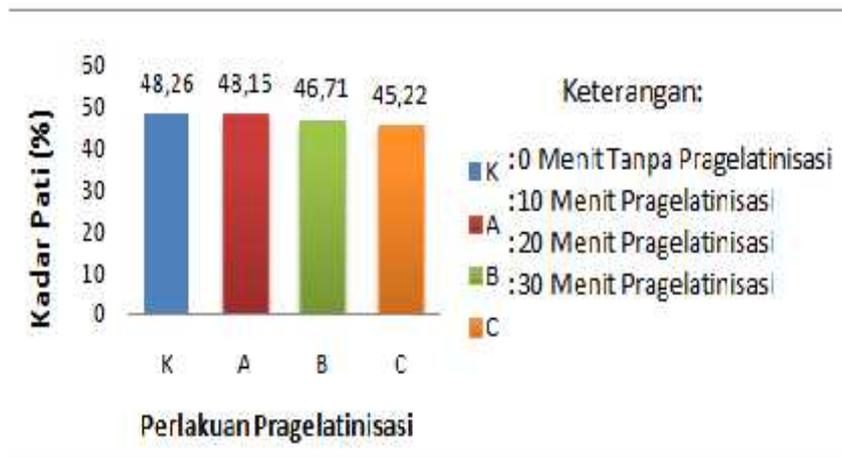
jagung pragelatinisasi menunjukkan bahwa perlakuan pragelatinisasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak yang dihasilkan.

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa semua perlakuan pragelatinisasi memiliki kadar lemak lebih tinggi

dibandingkan dengan tepung jagung tanpa prigelatinisasi. Kadar lemak meningkat seiring dengan lamanya waktu prigelatinisasi. Kadar lemak yang terlampau tinggi selain menjadi pertimbangan pada faktor gizi, juga dinilai kurang menguntungkan dalam proses penyimpanan tepung karena dapat menyebabkan ketengikan (Ambarsari et al., 2009). Suhu gelatinisasi dipengaruhi oleh kadar lemak dan kadar amilosa tepung jagung termodifikasi (Aini et al., 2010).

### 5. Kadar Pati

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -glikosidik. Sifat pada pati tergantung panjang rantai karbonnya, serta lurus atau bercabang rantai molekulnya (Angriani, 2017). Kadar pati adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air (Winarno, 2002). Perbandingan kadar pati tepung jagung prigelatinisasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6  
Perbandingan Kadar Pati Tepung Jagung Prigelatinisasi

Hasil pengujian kadar pati tepung jagung prigelatinisasi menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata kadar pati setiap perlakuan. Kadar pati berada pada kisaran antara 45.22%-48.26%. Hasil analisis sidik ragam kadar pati tepung jagung prigelatinisasi menunjukkan bahwa perlakuan prigelatinisasi tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap kadar pati yang dihasilkan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa semua perlakuan prigelatinisasi memiliki kadar pati lebih rendah dibandingkan dengan tepung jagung tanpa prigelatinisasi.

Kadar pati menurun seiring dengan lamanya proses pengukusan. Saat larutan

pati dipanaskan di atas temperatur gelatinisasinya, pati yang mengandung amilopektin lebih banyak akan membengkak lebih cepat dibandingkan dengan pati lain. Setiap jenis pati memiliki karakteristik gelatinisasi (puncak, waktu dan suhu) yang berbeda-beda. Gelatinisasi dan sifat pembengkakan dari setiap jenis pati sebagian dikontrol oleh struktur amilopektin, komposisi pati, dan arsitektur granula. Ketika pati dipanaskan bersama air berlebih di atas suhu gelatinisasinya, granula pati yang memiliki kandungan amilopektin lebih tinggi akan membengkak lebih besar dibandingkan dengan yang memiliki

kandungan yang lebih rendah (Marta dan Tensiska, 2016)

#### 6. Kadar Amilosa

Kadar amilosa yaitu banyaknya amilosa yang terdapat di dalam granula pati. Amilosa sangat berperan pada saat proses gelatinisasi dan lebih menentukan karakteristik pasta pati. Amilosa merupakan polimer tidak bercabang yang bersama-sama dengan amilopektin menjadi

komponen penyusun pati. Pati yang memiliki amilosa yang tinggi mempunyai kekuatan ikatan hidrogen yang lebih besar karena jumlah rantai lurus yang besar dalam granula, sehingga membutuhkan energi yang besar untuk gelatinisasi (Sunarti, 2007). Perbandingan kadar amilosa tepung jagung prigelatinisasi disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7

#### Perbandingan Kadar Amilosa Tepung Jagung Prigelatinisasi

Hasil pengujian kadar amilosa tepung jagung prigelatinisasi menunjukkan kadar amilosa terendah diperoleh pada perlakuan 30 menit prigelatinisasi dengan nilai rata-rata 17.37%, sedangkan nilai tertinggi diperoleh dari perlakuan tanpa prigelatinisasi (kontrol) dengan nilai rata-rata 20.89%. Hasil uji lanjut Duncan kadar amilosa tepung jagung prigelatinisasi menunjukkan bahwa perlakuan prigelatinisasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar amilosa yang dihasilkan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa semua perlakuan prigelatinisasi memiliki kadar amilosa lebih rendah dibandingkan dengan tepung jagung tanpa prigelatinisasi.

Data yang dihasilkan diketahui bahwa semakin lama waktu pengukusan maka kadar amilosa akan semakin menurun. Hal tersebut disebabkan karena selama proses pengukusan kadar amilosa pecah akibat panas yang diterima. Penurunan kadar amilosa seiring dengan lamanya waktu pengukusan. Jumlah fraksi amilosa-amilopektin sangat berpengaruh pada profil gelatinisasi pati. Amilosa memiliki ukuran yang lebih kecil dengan struktur tidak bercabang. Amilopektin merupakan molekul berukuran besar dengan struktur bercabang banyak dan membentuk double helix. Saat pati dipanaskan, beberapa double helix fraksi amilopektin merenggang dan terlepas saat ada ikatan hidrogen yang terputus

(Mailhot dan Patton, (1988) dalam Imanningsih, 2012).

Suhu yang lebih tinggi menyebabkan ikatan hidrogen akan semakin banyak yang terputus. Proses ini mengakibatkan air terserap masuk ke dalam granula pati. Pada proses ini, molekul amilosa terlepas ke fase air yang menyelimuti granula, sehingga struktur dari granula pati menjadi lebih terbuka, dan lebih banyak air yang masuk ke dalam granula menyebabkan granula membengkak dan volumenya meningkat. Molekul air kemudian membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil gula dari molekul amilosa dan amilopektin. Di bagian luar granula, jumlah air bebas menjadi berkurang, sedangkan jumlah amilosa yang terlepas meningkat. Molekul amilosa cenderung untuk meninggalkan granula karena strukturnya lebih pendek dan mudah larut (Mailhot dan Patton, 1988 dalam Imanningsih, 2012).

2. Penelitian Tahap kedua

Penelitian tahap kedua yaitu pembuatan cookies jagung pulut pragelatinisasi dengan menggunakan berbagai konsentrasi tepung yang digunakan. Tepung pragelatinisasi yang

terpilih adalah tepung jagung pragelatinisasi perlakuan 30 menit. Hal ini karena perlakuan 30 menit pragelatinisasi merupakan perlakuan terbaik berdasarkan analisis proksimat, kadar pati dan kadar amilosa.

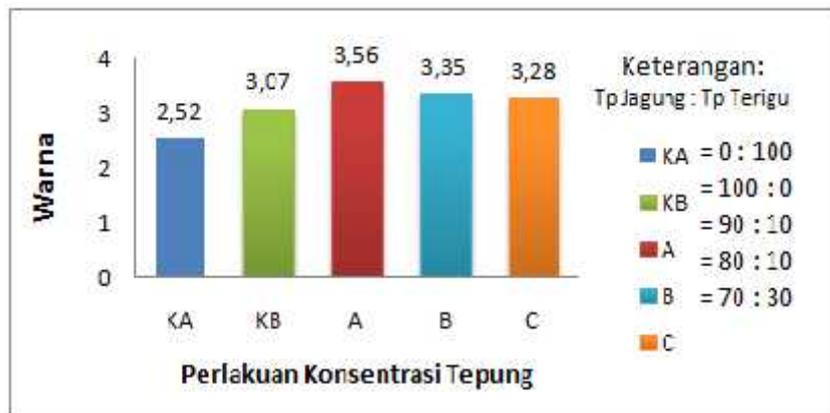
Hasil analisis tingkat kesukaan panelis terhadap kualitas cookies jagung yang dihasilkan dan analisis kadar proksimat, kadar pati, dan kadar amilosa disajikan pada uraian berikut:

a. Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih, dengan mengamati warna, tekstur, aroma dan rasa. Panelis diminta untuk melakukan penilaian berupa tingkat kesukaannya terhadap cookies yang dihasilkan dengan angka 1-5 dengan kriteria sangat tidak suka sampai sangat suka.

1. Warna

Hardiyanti, et al. (2016) menyatakan bahwa warna merupakan salah satu atribut penampilan suatu produk yang seringkali menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk tersebut secara keseluruhan. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna cookies jagung yang dihasilkan disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8  
Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Cookies Jagung

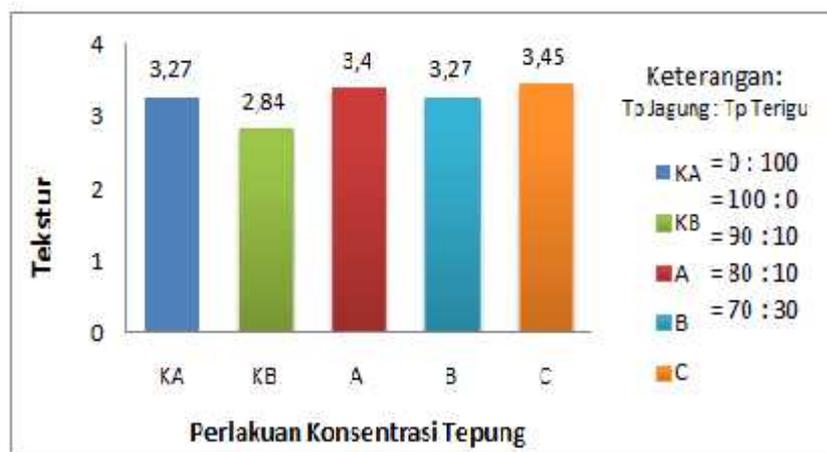
Warna cookies jagung memiliki nilai hedonik berkisar antara 2.52-3.56 yang berarti panelis tidak menyukai hingga menyukai warna cookies jagung. Warna yang dihasilkan yaitu kuning sampai kuning kecoklatan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung jagung prigelatinisasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna cookies yang dihasilkan. Warna cokelat pada cookies yang dihasilkan setelah pemanggangan merupakan reaksi pencoklatan non enzimatis atau reaksi Maillard.

Reaksi pencoklatan dapat didefinisikan sebagai peristiwa yang dimulai dengan reaksi gugus amino pada asam amino, peptida, atau protein dengan gugus

hidroksil glikosidik pada gula, yang diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna cokelat atau melanoidin (Hardiyanti et al., 2016).

## 2. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu tolak ukur penilaian mutu suatu bahan pangan yang berhubungan dengan perabaan dan sentuhan. Tekstur pada cookies ditentukan oleh kadar air, jumlah dan kandungan lemak, karbohidrat dan protein yang menyusun serta dipengaruhi oleh semua bahan baku yang digunakan (Wulandari, 2016). Perbandingan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur cookies jagung yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9

### Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Cookies Jagung

Hasil uji hedonik terhadap cookies jagung menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur cookies jagung yang dihasilkan. Rerata skor tekstur cookies yang dihasilkan berkisar antara 2.84–3.45 yang berarti tekstur cookies tidak disukai hingga agak disukai oleh panelis.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung

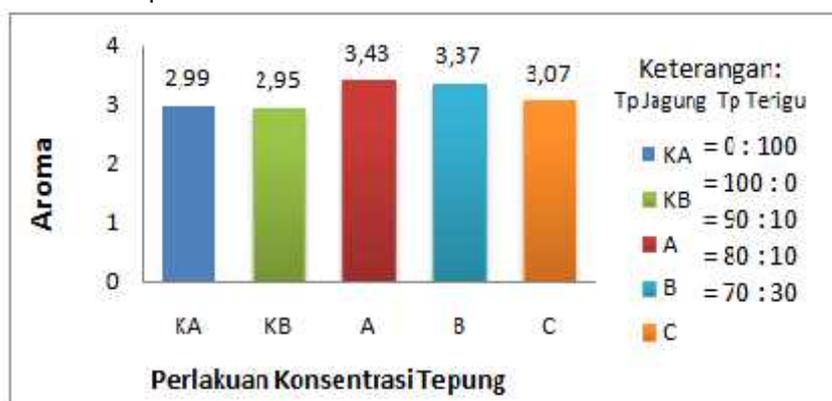
jagung prigelatinisasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur cookies yang dihasilkan. Pada dasarnya, tekstur cookies jagung yang dihasilkan sama yaitu renyah, rapuh dan padat. Hal inilah yang menyebabkan panelis agak menyukai tekstur cookies jagung yang dihasilkan. Tekstur cookies yang baik adalah kering, renyah, rapuh, dan tidak terlalu mengembang, dan permukaannya

tidak terlalu merekah, pori-pori penampakannya kecil (Ananto, 2005).

### 3. Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor utama yang diperhatikan konsumen ketika akan mencoba suatu produk yang biasanya dipengaruhi oleh indra penciuman. Pada

umumnya bau yang dapat diterima oleh hidung atau otak lebih banyak merupakan campuran empat macam bau yaitu harum, asam, tengik, dan hagus Winarno (1992). Perbandingan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma cookies jagung yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10

#### Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Cookies Jagung

Hasil uji hedonik aroma cookies jagung menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma cookies jagung yang dihasilkan. Data hasil penelitian menunjukkan perlakuan tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan 90% tepung jagung prigelatinisasi dan 10% tepung terigu dengan nilai rata-rata tingkat kesukaan 3.43 dan perlakuan terendah diperoleh pada perlakuan penambahan 100% tepung jagung tanpa prigelatinisasi dengan nilai rata-rata tingkat kesukaan 2.95. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung prigelatinisasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma cookies yang dihasilkan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa semua perlakuan prigelatinisasi memiliki penilaian aroma yang sama dibandingkan dengan kontrol. Rerata skor aroma cookies berkisar antara 2.95 – 3.43 yang berarti panelis

cenderung tidak menyukai hingga agak menyukai aroma cookies yang dihasilkan.

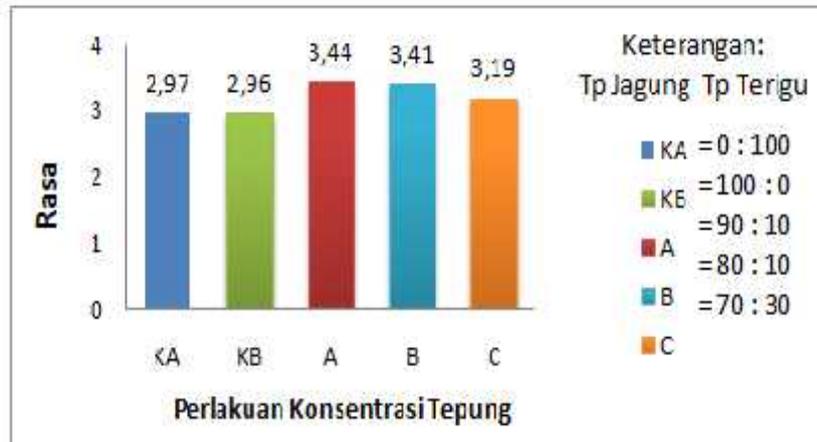
Aroma cookies yang dihasilkan yaitu harum spesifik tepung jagung. Tingginya penilaian pada perlakuan prigelatinisasi diduga karena pada saat proses pemasakan, beberapa kandungan yang terdapat pada tepung mengalami proses gelatinisasi sehingga aroma tepung yang dihasilkan berpengaruh pada aroma cookies yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena tepung mengandung kadar air yang rendah sehingga meningkatkan kemampuan tepung untuk menyerap lemak yang menimbulkan aroma yang harum pada cookies. Aroma cookies juga dipengaruhi oleh proses pemanggangan (Sitohang et al, 2015 dalam Wulandari, 2016).

### 4. Rasa

Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimia oleh pencicip (lidah), dimana akhirnya kesatuan interaksi

antara sifat-sifat seperti aroma, rasa, tekstur merupakan keseluruhan rasa atau cita rasa (flavor) makanan yang dinilai (Meilgaard et

al, 1999). Perbandingan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa cookies jagung yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11

#### Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Cookies Jagung

Rasa cookies jagung berkisar antara 2.96–3.44 yang berarti panelis tidak menyukai hingga agak menyukai rasa cookies yang dihasilkan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung prigelatinisasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa cookies yang dihasilkan.

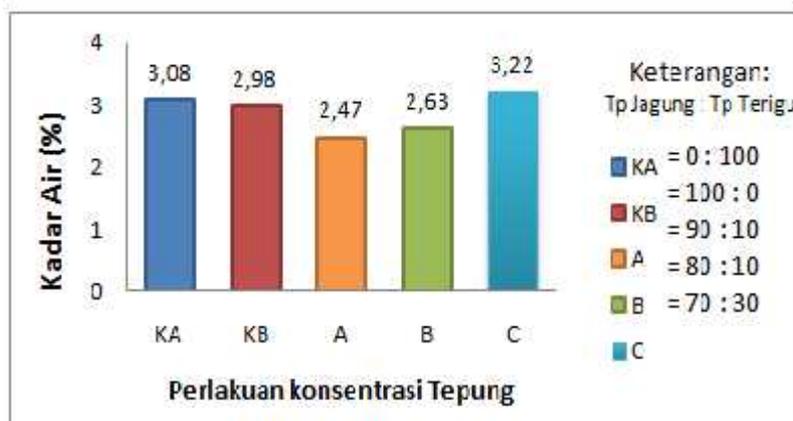
Rasa cookies jagung berasal dari tepung jagung yang digunakan dan bahan tambahan lain seperti gula, telur, margarin, dan pemberi aroma (vanili) dalam komposisi cookies. Proses pemanggangan cookies terjadi proses karamelisasi, dimana karamelisasi merupakan pencoklatan non enzimatis yang terjadi karena pemanasan gula yang melampaui titik leburnya. Gula yang memiliki karamel sering digunakan

dalam bahan pemberi cita rasa pada makanan (Nur, 2017).

#### b. Pengujian Proksimat Cookies Jagung

##### 1. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa dan daya simpan produk. Kadar air yang tinggi mengakibatkan pertumbuhan bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak sehingga terjadi perubahan pada bahan pangan baik perubahan fisik maupun kimia (Winarno, 1992 dalam Lisa et al, 2015). Perbandingan kadar air cookies jagung disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12

## Kadar Air Cookies Jagung

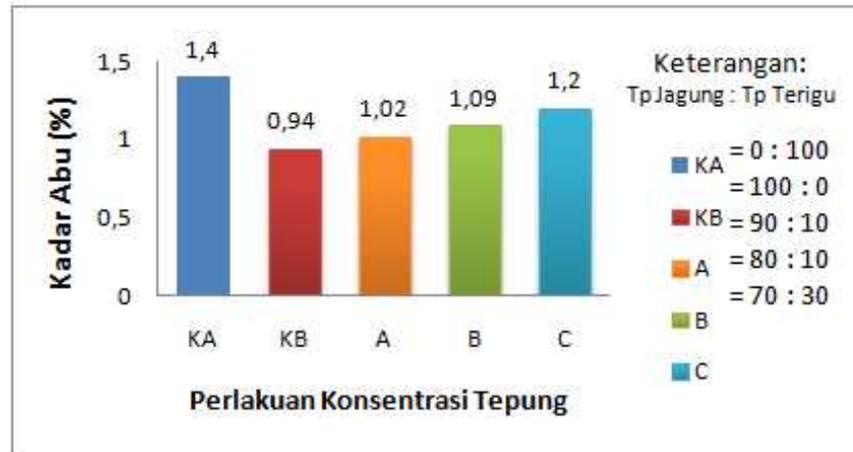
Hasil uji proksimat cookies jagung diketahui bahwa kadar air terendah diperoleh pada perlakuan penambahan 90% tepung jagung prigelatinisasi dan tepung terigu 10% dengan nilai rata-rata 2.47%, sedangkan kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan 70% tepung jagung prigelatinisasi dan 30% tepung terigu dengan nilai rata-rata 3.22%.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung prigelatinisasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air cookies yang dihasilkan. Perbedaan kadar air pada cookies disebabkan karena komponen pada bahan yang ditambahkan. Saat proses gelatinisasi, komponen penyusun pati yaitu amilosa dan amilopektin cenderung menyerap air lebih banyak sehingga berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Bagian luar granula jumlah air bebas menjadi berkurang, hal ini yang mengakibatkan kadar air dengan penambahan tepung jagung prigelatinisasi lebih banyak menjadi berkurang (Imanningsih, 2012).

Data yang dihasilkan diketahui bahwa kadar air mengalami penurunan setelah dijadikan cookies jagung. Hal ini disebabkan karena terjadinya pemanasan selama pemanggangan yang mengakibatkan jumlah air dalam bahan pangan mengalami penurunan. Rerata skor kadar air semua perlakuan berkisar antara 2.47%-3.22%. Syarat mutu kadar air untuk cookies adalah maksimum 5% (SII-0177-78). Hasil ini menunjukkan bahwa kadar air cookies jagung untuk semua perlakuan memenuhi syarat mutu cookies yang telah ditetapkan.

## 2. Kadar Abu

Kadar abu menunjukkan kandungan mineral dari suatu bahan. Semakin tinggi kadar abu suatu bahan maka semakin tinggi kandungan mineral yang dimiliki bahan tersebut. Fatkurrahman et al., (2012) dalam Wulandari (2016) mengatakan bahwa besarnya kadar abu pada suatu produk pangan bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan. Perbandingan kadar abu cookies jagung yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13  
Kadar Abu Cookies Jagung

Hasil uji proksimat kadar abu cookies jagung menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kadar abu cookies jagung pada setiap perlakuan. Kadar abu terendah diperoleh pada perlakuan penambahan 100% tepung jagung tanpa praelatinisasi dengan nilai rata-rata 0.94%, sedangkan kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan 100% tepung terigu dengan nilai rata-rata 1.40%.

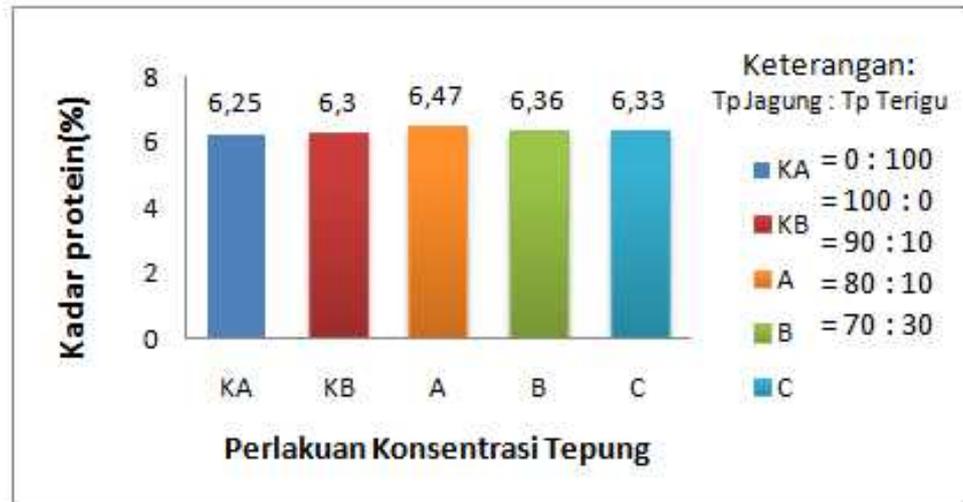
Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung praelatinisasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan. Perbedaan kadar abu pada cookies disebabkan karena komponen pada bahan yang ditambahkan. Tingginya kadar abu pada kontrol 100% tepung terigu disebabkan karena tingginya kandungan mineral tepung terigu yang digunakan yaitu sebanyak 0.60% sedangkan pada jagung hanya 0.11%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fatkurrahman et al (2012) dalam Wulandari (2016) yang mengatakan bahwa besarnya kadar abu pada suatu produk pangan bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan.

Kadar abu mengalami penurunan setelah dijadikan cookies jagung. Hal ini disebabkan karena terjadinya pemanasan selama proses pemanggangan sehingga kandungan mineral yang terdapat dalam bahan pangan mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmadji et al., (2003) dalam Lisa et al (2015) yang menyatakan bahwa kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan. Rerata kandungan kadar abu setiap perlakuan berkisar antara 0.94%-1.40% sementara syarat mutu kadar abu untuk cookies adalah maksimum 2% (SII-0177-78). Data tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar abu cookies jagung semua perlakuan memenuhi syarat mutu cookies yang telah ditetapkan.

### 3. Kadar Protein

Protein adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul besar yang terdiri dari asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Protein berperan sebagai sumber energi tubuh dan pembawa oksigen dalam darah. perbandingan kadar protein cookies jagung

yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14  
Kadar Protein Cookies Jagung

Hasil uji proksimat cookies jagung diketahui bahwa kadar protein terendah diperoleh pada perlakuan penambahan 100% tepung terigu dengan nilai rata-rata 6.25%, sedangkan kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan 90% tepung jagung prigelatinisasi dan 10% tepung terigu dengan nilai rata-rata 6.47%.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung prigelatinisasi berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein cookies jagung yang dihasilkan. Perbedaan kadar protein pada cookies disebabkan karena komponen bahan yang ditambahkan. Tingginya kadar protein pada perlakuan 90% tepung jagung prigelatinisasi dan 10% tepung terigu disebabkan karena tepung jagung memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu yaitu sebanyak 9.2% yang jika ditambahkan dengan tepung terigu maka kadar protein akan semakin meningkat jika dibandingkan dengan produk yang hanya ditambahkan tepung terigu (SNI 01-3727--1995).

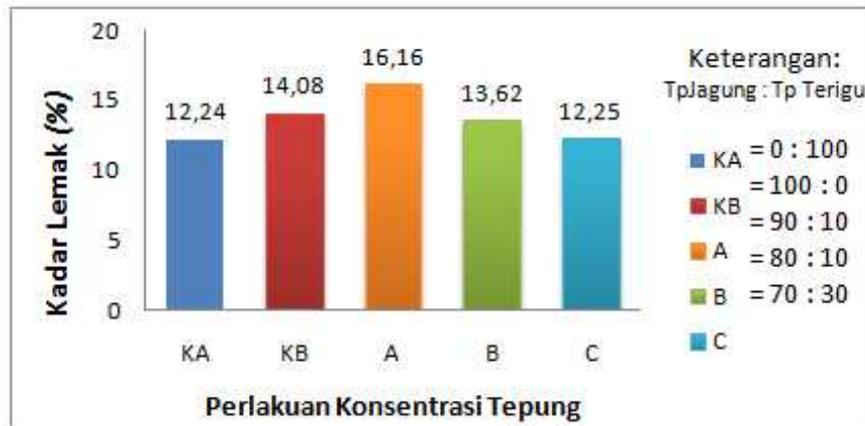
Kadar protein mengalami penurunan setelah dijadikan cookies jagung. Hal tersebut disebabkan karena terjadinya pemanasan pada saat pemanggangan sehingga kadar protein yang terdapat dalam bahan pangan akan mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yuniarti (2013) yang menyatakan bahwa pemanasan membuat protein terdenaturasi sehingga kemampuan mengikat airnya menurun. Pemanasan yang terlalu lama akan menyebabkan protein terdenaturasi. Rerata kandungan kadar protein semua perlakuan berkisar antara 6.25%-6.47% sementara syarat mutu kadar protein untuk cookies adalah maksimum 6% (SII-0177-78) yang berarti kadar protein cookies jagung semua perlakuan hampir memenuhi syarat mutu cookies.

#### 4. Kadar Lemak

Lemak merupakan senyawa kimia yang tidak larut dalam air. Kadar lemak berfungsi untuk mengetahui jumlah lemak yang terkandung dalam suatu bahan pangan. Syarat lemak dapat digunakan

adalah memiliki sifat plastis (berbentuk padat tetapi dapat dioles). Plastisitas lemak ini berguna pada saat pembentukan krim. Lemak plastis dapat memerangkap udara dengan baik karena mempunyai fraksi

lemak padat dan cair yang seimbang (Jacobs dan Delcour, 1988). Perbandingan kadar lemak cookies jagung yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15  
Kadar Lemak Cookies Jagung

Hasil uji proksimat kadar lemak cookies jagung dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata kadar lemak cookies jagung pada setiap perlakuan. Kadar lemak terendah diperoleh pada perlakuan penambahan 70% tepung jagung prigelatinisasi dan 30% tepung terigu dengan nilai rata-rata 12.25%, sedangkan kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan 90% tepung jagung prigelatinisasi dan 10% tepung terigu dengan nilai rata-rata 16.16%.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung prigelatinisasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar lemak yang dihasilkan. Perbedaan kadar lemak pada cookies disebabkan karena komponen bahan yang ditambahkan. Tingginya kadar lemak pada perlakuan 90% tepung jagung prigelatinisasi dan 10% tepung terigu disebabkan karena tepung jagung memiliki kadar lemak lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu (SNI 01-3727--1995)

Hal ini berkaitan dengan proses gelatinisasi dimana semakin lama tepung jagung dimasak maka kadar lemaknya akan meningkat. Hal tersebut berpengaruh pada produk akhir selain dari penambahan bahan tambahan lainnya seperti telur dan margarin.

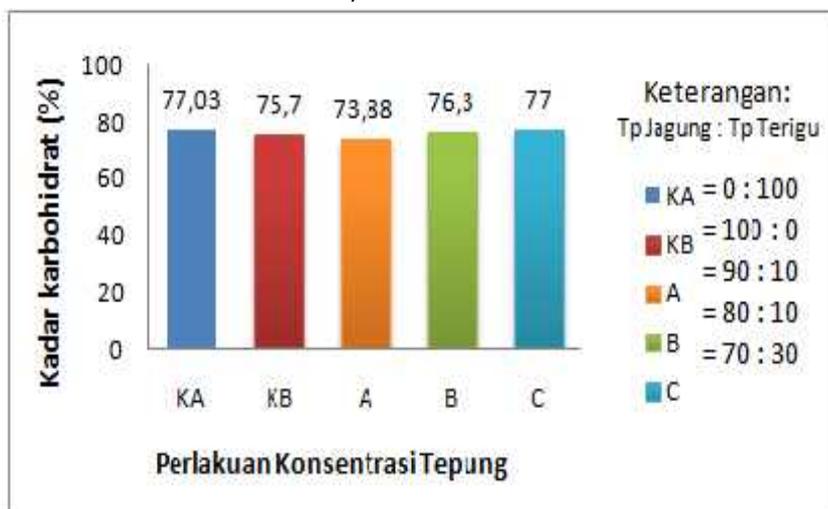
Kadar lemak mengalami peningkatan setelah dijadikan cookies jagung. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan bahan-bahan lain dalam pembuatan cookies jagung seperti margarin dan telur sehingga kadar lemak mengalami peningkatan. Hal tersebut sesuai dengan Hendrasty (2013) menyatakan bahwa Selain dikarenakan kadar lemak yang terkandung dalam tepung, bahan-bahan yang ditambahkan dalam proses pembuatan cookies juga berpengaruh terhadap kadar lemak cookies.

##### 5. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah salah satu komponen yang sangat penting dalam menentukan besarnya daya serap air. Granula pati memiliki kemampuan

menyerap air yang sangat besar karena memiliki jumlah gugus hidroksil pati yang besar (Harzau dan Teti, 2013).

Perbandingan kadar karbohidrat cookies jagung yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16  
Kadar Karbohidrat Cookies Jagung

Hasil penelitian uji proksimat kadar karbohidrat cookies jagung diketahui bahwa kadar karbohidrat terendah diperoleh pada perlakuan penambahan perbandingan tepung jagung prigelatinisasi 90% dan tepung terigu 10% dengan nilai rata-rata 73.88%, sedangkan kadar karbohidrat tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan 100% tepung terigu dengan nilai rata-rata 77.03%. Data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kadar karbohidrat cookies jagung pada setiap perlakuan.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung prigelatinisasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar karbohidrat yang dihasilkan. Perbedaan kadar karbohidrat pada cookies disebabkan karena komponen bahan yang ditambahkan. Rendahnya kandungan karbohidrat pada perlakuan 90% tepung jagung prigelatinisasi dan 10% tepung terigu disebabkan karena pada saat

pragelatinisasi komponen penyusun karbohidrat seperti amilosa dan amilopektin berkurang akibat suhu yang tinggi, sehingga berpengaruh pada produk yang dihasilkan, sementara pada perlakuan kontrol 100% tepung terigu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Hal ini sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (1995) yang menyatakan bahwa tepung terigu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Rerata kandungan karbohidrat berkisar antara 77.03%-73.88% sementara Standar Nasional Indonesia (SNI) kadar karbohidrat untuk cookies adalah minimum 70% yang berarti semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan. Karbohidrat dalam bahan makanan erat kaitannya dengan pati. Pati tidak larut dalam suhu ruang. Pati yang mengalami pemanasan akan terjadi suspensi pati mengakibatkan proses gelatinisasi sehingga amilosa yang terdapat pada pati memiliki berat molekul yang rendah (Suarni dan Widowati, 2008).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan yaitu: Perlakuan tepung jagung prigelatinisasi berpengaruh terhadap karakteristik tepung dimana perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan 30 menit prigelatinisasi dengan nilai rata-rata kadar air 6.81%, kadar abu 0.11%, kadar pati 45.22%, kadar amilosa 17.37% kadar protein 8.48%, kadar lemak 0.55%.

Tingkat penerimaan konsumen terhadap cookies jagung yang dihasilkan disukai oleh konsumen. Konsentrasi terbaik diperoleh pada perlakuan perbandingan konsentrasi tepung jagung prigelatinisasi 70% dan tepung terigu 30%. Analisis proksimat cookies jagung baik kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar karbohidrat mengalami penurunan setelah dijadikan cookies karena terjadinya proses pemanasan selama pemanggangan sebaliknya mengalami peningkatan kadar lemak diakibatkan karena penambahan bahan-bahan yang mengandung lemak seperti margarin dan kuning telur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Hariyadi, P., Muchtadi, T.R. dan Andarwulan, N. (2010). Hubungan Antara Waktu Fermentasi Grits Jagung Putih dengan Sifat Gelatinisasi Tepung Jagung Putih yang Dipengaruhi Ukuran Partikel. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 21: 18-24
- Ambarsari, I., Sarjana, dan A. Choliq. 2009. Rekomendasi Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. *Jurnal Standarisasi* Vol. 11 No. 3 Tahun 2009: 212-219.
- Amrinola, Wiwit. 2015. Pati Alami Vs Pati Termodifikasi. Department Of Food Technology Binus University. [Foodtech.binus.ac.id](http://Foodtech.binus.ac.id)
- Ananto. 2005. Pengertian Tekstur. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Angriani, Riska. 2017. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Fermentasi *L.fabifermentans* Terhadap Sifat Fisiko Kimia Tepung Jagung dengan Fermentasi Terkontrol. Skripsi. Makassar: Pendidikan Teknologi Pertanian. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Makassar.
- Badan Standarisasi Nasional (SNI 01-3727-1995). Tepung Jagung. [sisni.bsn.go.id](http://sisni.bsn.go.id)
- BeMiller, JN., & Whistler, RL. 1997. Carbohydrate in R. Fennema Owen (Ed). *Food Chemistry*. Ohio State:Columbus.
- Catsimpoalas, N., & Meyer, E. 1970. Gelation phenomena of soybean globulins. I. Proteinprotein interactions. *Cereal Chemistry*. 47: 559- 570
- Demam, J.M. 1997. Kimia Makanan Edisi Kedua. Diterjemahkan Oleh Kosasi Pub.Ltd., London
- Fatkurrahman, R., W. Atmaka dan Basito. 2012. Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisikokimia Cookies dengan Substitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza Sativa* L). *Jurnal Teknosains Pangan*. 1(1):49-57.

- Hardiyanti., Kadirman., dan Muh Rais. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Jagung (*Zea mays L.*) dalam Pembuatan Cookies. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 2 (2016) : 123-128
- Harzau Hazzizah dan Teti Estiasih. 2013. Karakteristik Cookies Umbi Inferior Uwi Putih. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.1 No.1
- Hendrasty, H. K. 2013. *Bahan Produk Bakery*. Yogyakarta: Graha Ilmu,
- Imanningsih, Nelis. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Biomedis Dan Teknologi Dasar Kesehatan*, Badan Litbangkes, Kemenkes R.I. Jl. Percetakan Negara 29 Jakarta. *Penel Gizi Makan* 2012, 35(1): 13-22 Pusat
- Jacobs, H, dan J.A. Delcour. 1988. Modification og Grabular Starch, with retention of the Granular Sructure : a review. *Agric. Food Chem.* 46(8):2895-2905.
- Lisa Maya, Mustofa Lutfi dan Bambang Susilo. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaerotus osttreatus*). *Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang*
- Ma Z. 2011. Thermal Processing Effects on the Functional Properties and Microstructure of Lentil, Chickpea, and Pea Flours. *Articel in Press. Food Research International*.
- Mailhot WC, dan Patton JC. 1988. Criteria of Flour Quality. In: Pomeranz Y, ed. *Wheat Chemistry and Technology*, 3rd ed. St Paul, Minnesota: American Association of Cereal Chemists. p 69-90.
- Marta, Herlina dan Tensiska. 2016. Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Jagung Prigelatinisasi Serta Aplikasinya Pada Pembuatan Bubur Instan. *Jurnal Penelitian Pangan* Volume 1.1, Agustus 2016.
- Meilgaard MC., GV dan Carr BT. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3<sup>rd</sup> Ed. CRC Press, New York.
- Nurbaya. 2017. *Modifikasi Pembuatan Bolu Gulung dengan Penambahan Jeruk Nipis dan Strawberry*. Skripsi. Makassar : Pendidikan Teknologi Pertanian. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Makassar..
- Nur, Sriwahyuni. 2017. *Pengaruh Variasi Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Kimia Cookies Tepung Kacang Tunggak (Vigna unguiculata L.)*. Skripsi. Makassar: Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik. Universitas Negeri Makassar.
- SII 0177-78. *Mutu dan Cara Uji Biskuit*. [lib.kemenperin.go.id](http://lib.kemenperin.go.id)
- Sitohang, K.A.K., Z. Lubis dan L.M. Lubis. 2015. Pengaruh Perbandingan Jumlah Tepung Terigu dan Tepung Sukun dengan Jenis Penstabil Terhadap Mutu Cookies Sukun. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 3(3) 308-315:

- Suarni dan S. Widowati. 2008. Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros. Balai
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 2003. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta : Liberty.
- Sunarti. 2007. Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Tepung Pati Jagung Varietas Unggul Nasional dan Sifat Penerimaannya terhadap Enzim dan Asam. Departemen Teknologi Industri Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Winarno. 1992. Pengertian Amilosa. Jakarta: PT Gramedia.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : Gramedia.
- Winarno. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : Gramedia.
- Wulandari, F.K. 2016. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 5(4) 2016.
- Yuniarti, D.W. 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum Terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal THPI Student 1(1):1-1.