2018-Modifikasi Pati Jagung Melalui Reaksi Oksidasi

by Iffah Muflihati

Submission date: 28-Dec-2022 05:29PM (UTC+0700)
Submission ID: 1987078538
File name: MODIFIKASI_PATI_JAGUNG_MELALUI_REAKSI_OKSIDASI.pdf (438.03K)
Word count: 3737
Character count: 21241

JURNAL PANGAN DAN GIZI 8 (2): 91-104, Oktober 2018
ISSN 2086-6429 (Online)
Tersedia online di http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG

MODIFIKASI PATI JAGUNG MELALUI REAKSI OKSIDASI HIDROGEN PEROKSIDA (H_2O_2) DAN SINAR ULTRAVIOLET-C (UV-C)

Nur Kholifah*, Iffah Muflihati, Enny Purwati Nurlaili
*Program Studi Teknologi Pangan Universitas PGRI Semarang
Korespondensi, email : nkholifah713@gmail.com

ABSTRACT

Corn starch is widely used by the food processing industries, so it is often found problems caused by the characteristics of the functional properties of natural starches. The aims of this study was to determine the effect of H_2O_2 and the duration of UV-C lamp on the characteristics of modified corn starch. The research method used with the addition of H_2O_2 and irradiation with UV-C lamps to modify the original properties of starch. Formulations for modification include H_2O_2 concentration (0.5, and 0.75%) and duration of UV-C irradiation (5, 10, 15 minutes). Characteristics were determined by analysis of water content, pH, color, total starch, solubility and swelling power. The highest water content (8.18%) was found at 0.5% H_2O_2 concentration with 15 minutes UV-C irradiation time. The duration of UV-C irradiation can affect the pH value and total starch in corn starch. While the brightness value increases with increasing H_2O_2 concentration and duration UV-C lamp irradiation. The modification process increased the solubility value, but will reduced the value of swelling power.

Keywords: *corn starch, modification of starch, hydrogen peroxide, UV-C*

PENDAHULUAN

Penggunaan pati telah banyak digunakan, sehingga seringkali ditemukan masalah yang diakibatkan karakteristik sifat fungsional pati alami. Sehingga penggunaan pati alami sering menjadi kendala akibat karakteristik yang dimiliki dan tidak memenuhi kriteria dalam pengolahan. Oleh karena itu dapat dilakukan modifikasi pati untuk mendapatkan karakteristik pati yang diinginkan. Modifikasi pati diperlukan

untuk mengatasi sifat dasar pati alami yang kurang menguntungkan, sehingga dapat memperluas penggunaan dalam pengolahan pangan serta menghasilkan karakteristik produk pangan yang diinginkan (Kusnandar, 2010).

Banyak penelitian dengan percobaan oksidasi pati dengan hidrogen peroksida (H_2O_2) yang dilakukan karena oksidator ini ramah lingkungan dan dalam batas tertentu masih diperbolehkan untuk pengolahan pangan. Namun selain hidrogen proksida, modifikasi juga bisa dilakukan. Misalnya pada penelitian Muflihati *et al*. (2015) mengenai efek subtitusi tepung terigu dengan pati ketan terhadap sifat fisik cookies.

Hidrogen peroksida merupakan oksidator kuat yang akan terdekomposisi menjadi oksigen dan air sehingga menjadi ramah lingkungan (Ketola dan Hagberg, 2003). Proses modifikasi pati dengan hidrogen peroksida diperlukan untuk mengubah sifat fisikokimia yang ada dalam pati. Modifikasi pati dengan oksidasi H_2O_2 perlu dikombinasikan dengan penyinaran UV yang berfungsi sebagai katalisator (Dany, 2012).

Masschelein (2002) mengungkapkan bahwa sinar UV dibagi menjadi tiga bagian yaitu UV-A dengan panjang gelombang 400-315 nm, UV-B dengan panjang gelombang 315-280 nm dan UV-C dengan panjang gelombang 280-200 nm (sering disebut sebagai UV jauh).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bertolini *et al*., (2000) pada pati singkong memberikan hasil bahwa sinar UV-C dapat mendorong terjadinya oksidasi pati sehingga proses oksidasi dapat lebih efektif. Pemaparan sinar UV akan menurunkan viskositas pasta pati yang akan membuat pengembangan yang besar akibat proses *baking* (Bertolini *et al*., 2001). Sehingga pati akan teroksidasi oleh adanya oksidator atau irradiasi oleh sinar UV.

Selain itu penelitian mengenai sinar UV-C juga pernah dilakukan oleh Muflihati *et al*. (2018) tentang sifat

fisikokimia dan sensoris roti hasil subtitusi pati ganyong yang dimodifikasi melalui irradiasi sinar UV-C.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh H_2O_2 dan lama waktu penyinaran lampu UV-C terhadap karakteristik pati jagung hasil modifikasi.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pati jagung termodifikasi adalah jagung varietas Bisi 2 yang didapatkan dari Desa Kejawan Kecamatan Tegowanu Kabupaten Grobogan, air, H_2O_2.

Alat

Alat yang digunakan adalah kabinet dryer, shaker waterbath (Wisebath), lemari asam (Mild steel), oven pengering (Memmert UN 55), desikator, vortex (Lab dancer Ikatm), sentrifuse (Gemmy PLC-05), spektrofotometer UV-Vis (Spektroquant Prove 300), dan pH meter (Eutech USA type pH 5+), kromameter.

Prosedur Penelitian

Pembuatan pati jagung

Tahapan awal pembuatan pati jagung dengan pemipilan biji jagung, kemudian dilakukan penggilingan yang pertama sehingga menghasilkan tepung jagung kasar, tepung jagung halus dan kotoran. Tepung jagung kasar dilakukan penggilingan yang kedua sebelum memasuki tahapan pengayakan dengan menggunakan 60 *mesh,* sedangkan pada tepung jagung halus langsung dilakukan pengayakan 60 *mesh* tanpa penggilingan kedua. Sehingga didapatkan tepung jagung yang diinginkan. Setelah itu dilakukan perendaman dengan tepung dan air dengan perbandingan 1 : 6 dan dilakukan pengendapan selama 1 jam, setelah itu endapan akan memasuki proses pengeringan dengan *cabinet dryer* selama 4 jam dengan suhu 50°C. Setelah pati kering dilakukan proses penghancuran dan pengayakan 60 *mesh*, sehingga didapatkan pati jagung yang diinginkan.

Modifikasi pati jagung dengan H_2O_2 dan sinar UV-C.

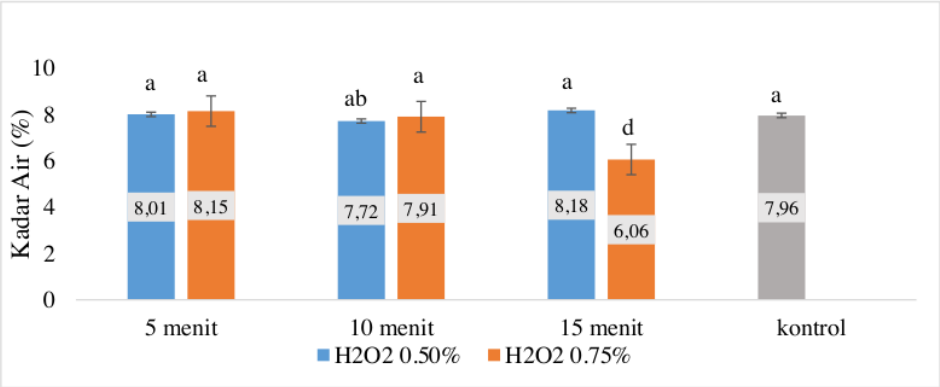
Pati jagung dilakukan penambahan H_2O_2 dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0,5%; dan 0,75% dengan cara penyemprotan pada pati jagung dan dilakukan pengadukan secara merata. Setelah itu dilakukan penyinaran dengan sinar UV-C (20 watt) dengan lama waktu yang berbeda pula yaitu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Tahapan selanjutnya dilakukan pengeringan dengan oven yang bersuhu 40°C selama 1 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase H_2O_2 yang digunakan adalah 0,5% dan 0,75%, sedangkan lama waktu penyinaran yang digunakan adalah 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Pati jagung yang sudah mengalami modifikasi dilakukan analisis kadar air, pH, warna, total pati, kelarutan dan *swelling power*.

Analisis Kadar air

Air merupakan komponen yang sangat penting di dalam bahan pangan yang dapat mempengaruhi kualitas bahan pangan itu sendiri. Banyaknya kadar air di dalam pati akan mempengaruhi umur simpan pada pati tersebut. Menurut Mbougueng *et al*. (2008) kadar air memiliki peran yang penting pada karakteristik alir dan fungsi mekanis pati lainnya. Kadar air juga berkaitan dengan kualitas daya tahan produk terhadap kerusakan masa simpan.



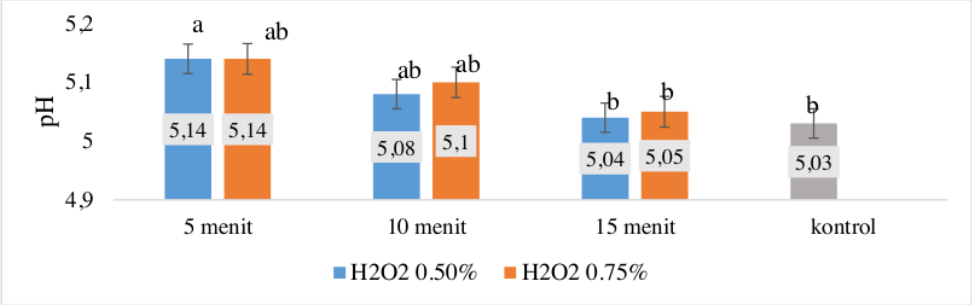
Gambar 1. Grafik Nilai Kadar Air Pati Jagung Termodifikasi

Dari hasil pengujian kadar air pada pati yang di modifikasi dengan H_2O_2 dan sinar UV-C disajikan pada Gambar 1. Dari gambar tersebut terlihat bahwa pada perlakuan penyinaran dengan waktu 5 menit dengan konsentrasi H_2O_2 0,5% dan 0,75% tidak beda nyata. Namun nilai berbeda nyata terlihat pada perlakuan dengan penyinaran 15 menit dan konsentrasi H_2O_2 0,5% dan 0,75%. Sedangkan nilai pada kontrol 7,96%.

Kadar air dan aktivitas air berpengaruh cukup besar terhadap laju reaksi kimia dan laju pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan yang pada akhirnya akan berpengaruh dalam penentuan mutu dan umur simpan bahan pangan selama penyimpanan, penyimpanan, kadar air dan aktivitas air akan mempengaruhi sifat fisiko-kimia, perubahan-perubahan kimia, kerusakan biologis dan perubahan enzimatis terutama pada makanan yang tidak diolah (DeMan, 1997). Sedangkan menurut Kusnandar (2010), sifat dari molekul air dapat berikatan dengan molekul polar yaitu karbohidrat dan protein. Rendahnya kadar air juga dapat menentukan kualitas mutu yang semakin bagus, karena semakin rendah kandungan air di dalam makanan tidak akan mempercepat kerusakan pati. Berdasarkan SNI 01-3451-1994 mengenai syarat mutu tepung, kadar air yang terkandung didalam pati jagung termodifikasi H_2O_2 dan sinar UV-C telah memenuhi standar yang ditetapkan yaitu maksimal 15%.

Analisis pH

Pentingnya dalam memperhatikan nilai pH terutama dalam pengaplikasian pada produk, hal ini dikarenakan ada beberapa sifat fungsional pati yang dipengaruhi oleh nilai dari pH. Menurut Winarno (1992) pH optimum dalam pembentukan gel sekitar 4-7, apabila pH terlalu tinggi maka pembentukan gel akan semakin cepat dan mengalami penurunan kembali secara cepat. Sedangkan jika pH terlalu rendah maka pembentukan gel akan semakin lama.



Gambar 2. Grafik Nilai pH pada Pati Jagung Termodifikasi.

Dapat dilihat bahwa kontrol memiliki nilai pH yang lebih rendah dari pada pati yang sudah mengalami modifikasi yaitu 5,03. Modifikasi dengan waktu penyinaran 5 menit memiliki nilai pH yang lebih tinggi daripada lama waktu penyinaran yang lainnya, yaitu sekitar 5,14 pada konsentrasi penambahan H_2O_2 0,5% dan 0,75%. Sedangkan nilai pH paling rendah diantara semua perlakuan adalah pada penyinaran 15 menit.

Menurut Lawal *et al*. (2005), adanya kadar oksidasi dapat mengakibatkan penurunan pada pH, hal ini karena terbentuknya gugus karboksil yang semaikin meningkat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Adebowale dan Lawal (2003), nilai kelarutan juga dapat mempengaruhi nilai pH. Semakin rendah nilai pH maka kelarutan juga semakin menurun.

Analisis Warna

Perbandingan konsentrasi H_2O_2 dan lama waktu penyinaran lampu UV-C memberikan pengaruh beda nyata terhadap tingkat kecerahan L*, a* dan b*. Nilai tingkat kecerahan L* yang paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan dengan lama waktu penyinaran 15 menit dengan konsentrasi H_2O_2 0,75% dengan nilai rata-rata 10,21. Sedangkan nilai paling rendah pada perlakuan dengan lama waktu penyinaran 5 menit dengan penambahan konsentrasi H_2O_2 0,5%. Sehingga dengan adanya penambahan H_2O_2 dapat meningkatkan nilai derajat putih pada pati. Peningkatan derajat keputihan tepung pernah dilakukan oleh Ferdiansyah *et al*.

(2010) dengan menggunakan sodium metabisulfit.

Tabel 1. Nilai Warna Pati Jagung Termodifikasi

Waktu penyinaran UV-C (menit)	Konsentrasi H_2O_2 (%)					
	0.5%			0.75%		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
5	9,19 ± 0,14[c]	3,49 ± 0,05[ab]	13,01 ± 0,16[bc]	9,87 ± 0,43[ab]	3,63 ± 0,21[a]	13,74±0,56[a]
10	9,49 ± 0,43[bc]	3,51 ± 0,06[ab]	12,67 ± 0,51[ab]	9,86 ± 0,30[ab]	3,60 ± 0,03[a]	12,67 ± 0,36[a]
15	9,78 ± 0,28[abc]	3,35 ± 0,3[b]	12,67 ± 0,35[ab]	10,21 ±0,34[a]	3,63 ±0,09[a]	12,67 ± 0,46[a]
Kontrol	8,63 ± 0,26[d]	3,65 ± 0,82[b]	12,67 ± 0,16[c]			

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, dan angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

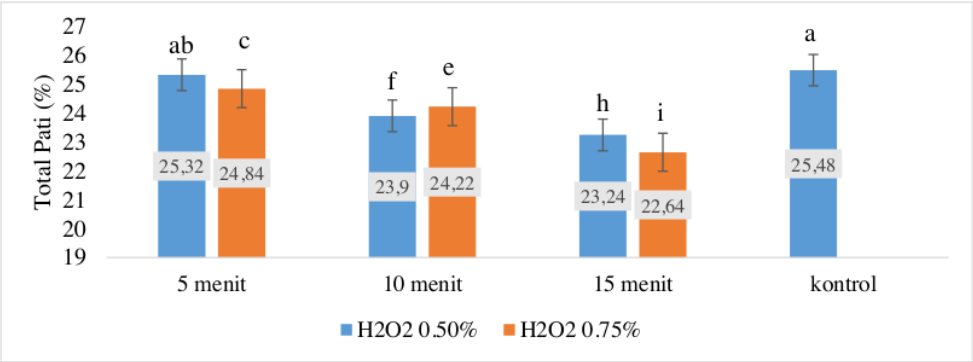
Notasi a* atau tingkat kehijauan-kemerahan dapat dilihat bahwa warna terhadap nilai a* pada konsentrasi penambahan H_2O_2 0,5% berbeda nyata, tetapi pada konsentrasi 0,75% tidak berbeda nyata. Nilai a* rata-rata paling tinggi yaitu perlakuan dengan waktu penyinaran 5 dan 15 menit dengan konsentrasi H_2O_2 0,75%, sedangkan nilai a* terendah pada perlakuan waktu penyinaran 15 menit dengan konsentrasi 0,5% sebesar 3,35. Dari semua perlakuan nilai a* memiliki hasil positif, sehingga dapat dikatakan warna dari pati jagung termodifikasi cenderung lebih merah.

Sedangkan pada nilai b* (kekuningan-kebiruan) hasil analisis yang didapat pada perlakuan lama waktu penyinaran 5 menit dengan konsentrasi H_2O_2 0,75% memiliki nilai rata-rata paling tinggi, yaitu 13,74. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan dengan lama waktu penyinaran 15 menit dengan konsentrasi H_2O_2 0,5%, dan 0,75%. Dan lama penyinaran 10 menit dengan konsentrasi H_2O_2 0,5% dan 0,75%. Pada konsentrasi H_2O_2 0,75% didapatkan nilai b* tidak berbeda nyata, sedangkan pada konsentrasi 0,5% memiliki nilai yang berbeda nyata. Dari semua hasil yang didapat tidak menunjukkan nilai yang negatif, sehingga dapat dikatakan warna dari pati jagung termodifikasi cenderung lebih ke kuning.

Selama proses pengeringan dan pemanasan pati jagung, kadar gula reduksi

akan meningkat tajam, sehingga terjadi reaksi pencoklatan yang semakin meningkat (Gil *et al.,* 1994). H_2O_2 pada pati jagung berfungsi sebagai oksidator, sehingga mengoksidasi pigmen warna menjadi pigmen teroksidasi. Ikatan rangkap dari pigmen coklat melanoloidin yang terbentuk dari reaksi *Maillard* akan teroksidasi sehingga struktur pigmen tersebut berubah dan pigmen menjadi lebih terang.

Analisis Total Pati



Gambar 3. Nilai Total Pati pada Pati Jagung Termodifikasi.

Pada gambar tersebut terlihat bawa kontrol memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan pati yang mengalami modifikasi. Penurunan nilai total pati seiring dengan semakin lama dari penyinaran pati dengan UV-C. Nilai yang paling tinggi terdapat pada penyinaran 5 menit yaitu 25,32% dengan konsentrasi H_2O_2 0,5%, dan mengalami pengaruh beda nyata terhadap pati modifikasi lainnya. Total pati yang paling rendah dari semua perlakuan terdapat pada lama waktu penyinaran 15 menit dengan konsentrasi H_2O_2 0,75% yaitu 2,64%.

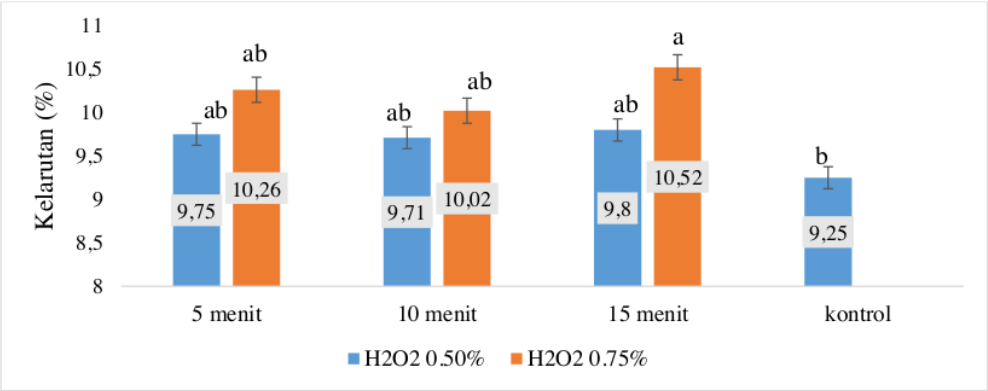
Menurut Yuwono dan Anggraeni (2014), turunnya kadar pati disebabkan karena terjadinya proses fermentasi selama proses pembuatan pati sehingga aktivitas mikroba yang menyebabkan terjadinya degradasi pati yang disertai dengan

pembentukan gula-gula sederhana yang digunakan untuk energi dalam pertumbuhan dan beraktivitas.

Menurut Haryanti *et al*. (2013) rendemen pati berhubungan erat dengan kadar didalam bahan pembuat pati tersebut. Menurut Anggreini dan Yuwono (2014), penurunan kadar pati dialami juga pada tepung ubi jalar dimana pada saat fermentasi mengalami penurunan kadar pati yang sangat besar yaitu 28,79% menjadi 22,78%. Selain itu pada penelitian yang dilakukan Soeprapto (2004), perlakuan blansing pada tepung umbi jalar dapat menurunkan kadar pada pati yaitu 35,74% menjadi 33,67%.

Analisis Kelarutan

Menurut Hidayat *et al*. (2009), kelarutan merupakan kemampuan bahan untuk larut di dalam air, sedangkan karakteristik dari kelarutan di dalam air menunjukkan jumlah tepung (gram) yang dapat larut pada milliliter per pelarut (air). Penyajian pada Gambar 4, menunjukkan nilai dari rata-rata kelarutan pati jagung termodifikasi dengan H_2O_2.



Gambar 4. Nilai Kelarutan Pati Jagung Termodifikasi.

Nilai kelarutan mengalami peningkatan seiring dengan seiring lama waktu penyinaran dan semakin banyaknya konsentrasi H_2O_2. Perlakuan yang memiliki nilai kelarutan paling rendah adalah perlakuan penyinaran selama 10 menit pada konsentrasi H_2O_2 0,25%. Sedangkan nilai kelarutan paling tinggi

adalah perlakuan penyinaran 15 menit pada konsentrasi H_2O_2 0,75%. Sehingga dapat dikatakan, penambahan konsentrasi H_2O_2 sangat mempengaruhi hasil dari kelarutan pati jagung termodifikasi.

Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Cai *et al*. (2015) bahwa kekuatan gel memiliki korelasi positif dengan kelarutan karena sebagian besar komponen yang larut didalam supernatant adalah amilosa, sehingga meningkatkan nilai kelarutan.

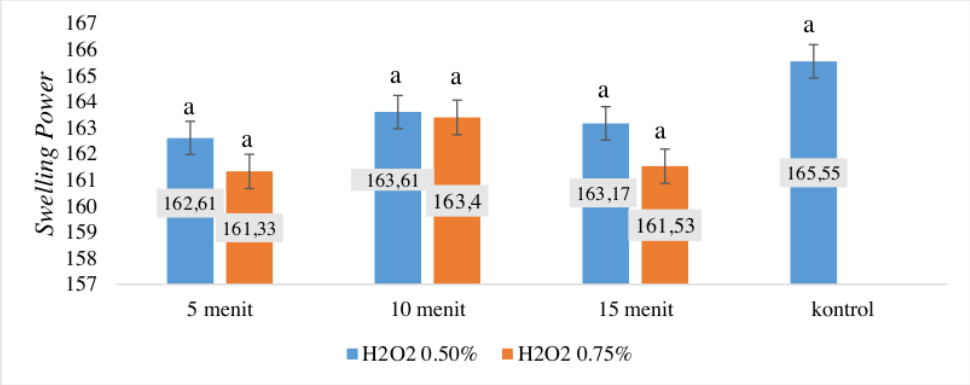
Menurut Lorlowhakarn dan Naivikul (2005) dan Adebowale *et al*. (2002), banyaknya jumlah molekul pati yang terlarut pada suhu tertentu dipengaruhi oleh kadar pati. Hasil dari depolimerisasi dan lemahnya struktur granula yang menyebabkan terlarutnya fraksi amilosa dipengaruhi adanya peningkatan kelarutan pati setelah oksidasi. Gambar 4 menunjukkan bahwa pati jagung yang mengalami modifikasi dengan hidrogen peroksida dan penyinaran UV-C memiliki kelarutan yang lebih tinggi dibandingkan pati tanpa modifikasi.

Analisis *Swelling Power*

Kemampuan pati untuk menahan air merupakan indikasi dari *swelling powier* (Chen *et al*., 2003). Proses oksidasi pati menggunakan oksidator H_2O_2 diawali dengan terbentuknya radikal hidroksi dari hidrogen peroksida. Radikal ini berperan dalam pemotongan ikatan rantai molekul amilosa menjadi rantai yang lebih pendek.

Dapat dilihat pada Gambar 5 bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan H_2O_2 maka nilainya akan semakin menurun. Nilai kontrol lebih tinggi dari pada nilai pati yang mengalami modifikasi, sehingga dapat dikatakan dengan adanya penambahan H_2O_2 dapat menurunkan *swelling power* pada semua perlakuan

.



Gambar 5. Analisis *Swelling Power* Pati Jagung Termodifikasi.

Menurut Fonseca *et al*. (2015), penurunan ini disebabkan karena desintegrasi granula pati selama proses oksidasi berlangsung. Sedangkan menurunnya *swelling power* karena munculnya struktur porous pada granula pati karena adanya pengenalan gugus karboksil yang membuat pati menyerap air lebih banyak namun tidak dapat menahan air yang terserap saat dilakukan sentrifugasi.

Menurut An (2005), pengaruh lama waktu penyinaran juga dapat berpengaruh, karena semakin lama waktu penyinaran dengan lampu UV-C berarti semakin lama juga waktu terhidrolisis. Hal ini menyebabkan rantai pada pati teroksidasi dan cenderung lebih pendek sehingga mudah menyerap air, daan air akan terserap pada setiap granula pati akan menjadikan granula pati mengembang dan saling berhimpitan sehingga mennurunkan nilai *swelling power*.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Budiyati *et al*. (2016), oksidasi pati sukun pada konsentrasi H_2O_2 sebesar 2%, dan suhu 50°C mampu menghasilkan nilai *swelling power* dan *water solubity* yang terbaik. Syamsir *et al*. (2012) menjelaskan penyerapan energi pada granula pati selama pemanasan dapat membuka lipatan heliks ganda amilopektin dan memfasilitasi pengaturan atau ikatan-ikatan baru antar molekul dapat terbentuk.

KESIMPULAN

Konsentrasi H_2O_2 yang ditambahkan pada pati jagung tidak berpengaruh terhadap kadar air. Namun, Konsentrasi H_2O_2 yang ditambahkan pada pati jagung dapat mengubah nilai dari pH, tingkat kecerahan pati jagung yang semakin tinggi, menurunkan nilai total pati, meningkatkan nilai kelarutan dan menurunkan nilai *swelling power* pada pati jagung yang sudah termodifikasi. Lama waktu penyinaran lampu UV-C tidak mempengaruhi analisis, karena lampu UV-C berfungsi untuk mempercepat reaksi H_2O_2 yang ditambahkan pada pati jagung tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Adebowale, K.O., Afolabi, T.A. dan Lawal O.S., 2002. Isolasi, Chemical Modification and Physicochemical Characterisation of Bambarra Groundnut Starch and Flour. *Food Chemistry* 78: 305-311.

Adebowale, K.O., Lawal, O.S. 2003. Functional Properties and Retrogradation Behaviour of Native and Chemically Modified Starch of Mucuna Bean (*Mucuna pruriens*). *J Sci Food Agric* 83:1541-1546.

Anggreini, Y.P. dan S.S. Yuwono. 2014. Pengaruh Permentasi Alami pada Chips Ubi Jalar (Ipomoea batatas) Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(2): 59-69.

AOAC. 2005. *Official Methods of Analytical Chemistry*. University of America. Washington D.C.

Bertolini, A.C. dan Colonna, P. 2000. Rheological Properties of Acidified and UV-Irradiated Starches. *Starch/ Stärke*. *52: 340-344*.

Bertolini, A.C., Mestres, C., Lourdin, D., Valle, G.D., and Colonna, P. 2001. Relationship between Thermomechanical Properties and Baking Expansion of Sour Cassava Starch. *Journal of the Science of Food and Agriculture 81: 429–435*.

Budiyati, C. S., Kumoro, A.C., Ratnawati, R., Retnowati, D.S. (2016) 'Modifikasi Pati Sukun (Artocarpus Altilis) dengan Teknik Oksidasi Menggunakan Hidrogen Peroksida Tanpa Katalis', *Teknik*, 37(1): 32-40.

Cai, J. Man, J. Huang, J. Liu, Q. Wei, W. dan Wei, C. 2015. Relationship Between Structure and Funcional Properties of Normal Rice Starch with Different Amylose Contents. *Carbohydrate Polymers* 125: 35-44.

Chen, Z. Schols, H.A. Voragen, A.G.J. 2003. Physicochemical Properties of Starches Obtained from Three Varieties of Chinese Sweet Potatoes. *Journal of Food Science* 68: 431-437.

Dany, N. P. 2012. Modifikasi Mocaf (Modified Cassava Flour) Secara Oksidasi dengan Hidrogen Peroksida dan Katalis Sinar UV. *Skripsi*. Jember. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

DeMan, J.M., 1997, Kimia Makanan, Bandung. Penerbit ITB.

DSN. Dewan Standar Nasional. 1994. *Tepung Tapioka (SNI 01-3451-1994)*. Dewan Standar Nasional: Jakarta.

Dubois, M., Gilles, K.A, Hamilton, J.K, Rebers, P.A, dan Smith, F. 1956. Calorimetry of Heat-Moisture Treated Wheat and Potato Starch. *Cereal Chemistry* 28:46.

Ferdiansyah, M.K., Endang, I.R., Iffah, M., Arief, R.A. 2010. Peningkatan Derajat Putih Tepung Umbi Suweg (Amorpophalus oncophilus) dengan Kombinasi Proses Blanching dan Bleaching menggunakan Larutan Sodium Metabisulfit. *Jurnal Pangan dan Gizi* Vol 1: 12-19.

Fonseca, L.M. Goncalves, J.R. Halal, S.L.M.E. Pinto, V.Z. Dias, A.R.G. Jaccques, A.C. dan Zavareze, E.R. 2015. Oxidation of Potato Starch, With Different Sodium Hypochlorite Concentrations and its Effect on Biodegradable Films. LWT- *food Science and Technology* 60: 714-720.

Gil, A. Morales, D. dan Valverde, E. 1994. *Process for the Preparation of Ground Cereal Based Foods and Food Products Obtained Thereby*. European Patent EP 453390.

Haryati, P., Setyawati, R., dan Wicaksono, R. 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Suspensi Pati Serta Konsentrasi Butanol Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Tinggi Amilosa dari Tapioka. *Jurnal Agritech* 35(1): 13-22.

Hee-Young An. 2005. Effects of Ozonation and Addition of Amino Acids on Properties of Rice Starches. *A Dissertation*. Submitted to the Graduate Faculty of the Lousiana State University and Agricultural and Mechanical Collage.

Hidayat, Beni, K. Nurbani dan Surfiana. 2009. *Karakterisasi Tepung Ubi Kayu Modifikasi yang Diproses Menggunakan Metode Pragelatinisasi Parsial (Characterization of Modified Cassava Flour Processed Through Partical Pregelatinisation Method)*.

Ketola, H. dan Hagberg, P. 2003. Modified Starch. *Us Patent Office,* pat. No. 6,670,470.

Kusnandar. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.

Lawel, O.S. Adebowale, K.O. Ogunsawi, B.M. Barba, L.L. Ilo, N.S. 2005. Oxidezed and Acid Thinned Starch Derrivatives of Hybrid Maize: Functional Characteristic, Wide-angel X-ray Diffractometry, and Thermal Properties. *International Journal of Biological Macromolecules* (35):71-79.

Lorlowhakarn, K., dan O. Naivikal. 2005. *Modification of Rice Flour by UV Irradiation to Improve Rice Noodle Quality*. Proceeding the 3nd Conference of Starch Technology.

Masschelein, W.J. 2002. *Ultraviolet Light in Water and Wastewater Sanitation*. Lewis Publisher USA is an imprint CRC Press LLC.

Mbougueng, P.D., D. Tenin, J. Scher, dan C. Tchiegang. 2008. Physicochemical and Finctional Properties and Ame Cultivars of Irish Potato and Cassava Starches. *Journals of Food Technology* 6(3): 189-146.

Muflihati, I., Lukitawesa., Birgitta, N., Afriyanti., Reny, M. 2015. Efek Subtitusi Tepung Terigu dengan Pati Ketan Terhadap Sifat Fisik Cookies. *Seminar Nasional Universitas PGRI Yogyakarta 2015*: 355-359.

Muflihati, I., Arief, R.A., Ferdiansyah, M. K., Visca, C.E., Wahyu, P., dan Anggun, D.S. 2018. Sifat Fisikokimia dan Sensoris Roti Hasil Subtitusi Pati Ganyong yang Dimodifikasi Melalui Irradiasi Sinar UV-C. *Junal Ilmiah Teknolsains,* Vol 4(1): 11-15.

Rivera, M. M. S. dan F.J.L. Garcia Suarez. 2005. Partial Characterization of Banan Starches Oxidation by Different Levels of Sodium Hypoclorite. *Carbohydrate Polymer* 62: 50-56.

Soeprapto. 2004. *Pengaruh Lama Blanching Terhadap Kualitas Stik Ubi Jalar (Imomoea batatas L.) Dari Tiga Varietas*. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian Tahun 2004 di Malang: Jawa Timur.

Syamsir, E., Hariyadi, P., Fardiaz, D., Andarwulan, N. dan Kusnandar, F. 2012. Pengaruh Proses Heat-Moisture Treatment (HMT) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 28(1): 100-106.

Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta .

2018-Modifikasi Pati Jagung Melalui Reaksi Oksidasi

ORIGINALITY REPORT

21%	21%	6%	1%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	6%
2	core.ac.uk Internet Source	4%
3	ejournal.unisi.ac.id Internet Source	2%
4	jatp.ift.or.id Internet Source	2%
5	adoc.pub Internet Source	1%
6	journal.ipb.ac.id Internet Source	1%
7	biofarmaka.ipb.ac.id Internet Source	1%
8	e-pdfs.hu Internet Source	1%
9	docplayer.info Internet Source	1%

10	media.neliti.com Internet Source	1 %
11	ejournal.unib.ac.id Internet Source	1 %
12	123dok.com Internet Source	1 %
13	es.scribd.com Internet Source	1 %
14	jurnal.unej.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 1%
Exclude bibliography	On		