



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 4 Oktober 2013

**KAJIAN KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA TEPUNG SUKUN (*Artocarpus communis*)
TERMODIFIKASI DENGAN VARIASI KONSENTRASI DAN
LAMA PERENDAMAN ASAM LAKTAT**

*STUDY OF PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF BREADFRUIT (*Artocarpus communis*) FLOUR
MODIFIED WITH CONCENTRATION AND SOAKING TIME LACTIC ACID VARIATIONS*

Feny Dwi Hartanti^{*)}, Bambang Sigit Amanto^{*)}, Dimas Rahadian A.M.^{*)}

^{*)} *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret*

Received 1 September 2013; Accepted 15 September 2013; Published Online 1 October 2013

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi dan lama perendaman asam laktat terhadap karakteristik fisikokimia tepung sukun termodifikasi. Rancangan percobaan berupa rancangan acak faktorial dengan dua faktor yaitu variasi konsentrasi asam laktat (0%, 0,5%, 1%, dan 1,5%) dan variasi lama perendaman asam laktat (30 menit, 60 menit, 90 menit). Data yang diperoleh dari analisis kadar air, gula reduksi, swelling power, viskositas, dan derajat putih. Hasil dari penelitian ini adalah peningkatan konsentrasi asam laktat memberikan pengaruh terhadap penurunan gula reduksi, swelling power, viskositas, dan peningkatan derajat putih. Peningkatan lama perendaman memberikan pengaruh terhadap penurunan gula reduksi dan peningkatan derajat putih. Interaksi antara konsentrasi asam laktat dan lama perendaman memberikan pengaruh terhadap kadar air.

Kata kunci : tepung sukun termodifikasi, konsentrasi asam laktat, lama perendaman.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of variations in the lactic acid concentration and soaking time on the physicochemical characteristics of the modified breadfruit flour. The experimental design employed was factorial design with two factor : the variation of lactic acid concentration (0%, 0.5%, 1%, and 1.5%) and variation of lactic acid soaking time (30 minutes, 60 minutes, 90 minutes). The data was obtained from moisture content, reducing sugar content, swelling power, viscosity, and whiteness analysis. The conclusion is an increase in lactic acid concentration influence on decreased reducing sugar, swelling power, viscosity, and increased whiteness. Increase in soaking time to give effect to a decrease of reducing sugar and an increase of whiteness. Interactions between lactic acid concentration and soaking time influence on water content.

Keywords : *modified breadfruit flour, lactic acid concentration, soaking time.*

^{*)} *Corresponding author: phheee.pho@gmail.com*

PENDAHULUAN

Ketergantungan masyarakat Indonesia pada produk tepung terigu sangat besar. Secara keseluruhan, produksi tepung terigu berasal dari gandum yang diimpor. Berdasarkan data Aptindo (2012), impor terigu Tahun 2008 tercatat

530.914 ton, Tahun 2009 angkanya naik menjadi 645.010 ton dan Tahun 2010 menjadi 775.534 ton. Tahun 2011 sedikit menurun menjadi 680.125 ton. Sedangkan konsumsi tepung terigu Tahun 2011 mencapai 4,6 juta ton lebih tinggi dari 2010 yaitu sebanyak 4,3 juta ton (Disperindag, 2011).

Di sisi lain, Indonesia memiliki sumber pangan lokal yang tersedia cukup banyak dan belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, perlunya mengurangi ketergantungan tepung terigu impor dengan mensubstitusi bahan pangan lokal yang ada di Indonesia. Salah satu komoditas lokal yang berpotensi untuk dimanfaatkan adalah sukun. Produksi sukun di Indonesia terus meningkat, dari 89.231 ton pada Tahun 2010 dan meningkat menjadi 102.089 ton pada Tahun 2011 (BPS, 2012). Produktivitas tanaman tergantung pada daerah dan iklim, paling sedikit setiap tanaman menghasilkan 25 buah per musim (Djaafar, *et al.*, 2005). Komposisi gizi pada buah sukun tua berdasarkan FAO (1972) adalah energi 108 kal, air 69,3 g, protein 1,3 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 28,2 g, abu 0,9 g, kalsium 21 mg, fosfor 59 mg, besi 0,4 mg, vitamin B₁ 0,12 mg, vitamin B₂ 0,06 mg, dan vitamin C 17 mg (Pitojo, 1992).

Buah sukun termasuk golongan klimakterik. Puncak klimakterik dicapai dalam waktu singkat karena proses respirasinya berlangsung cepat (Widowati, *et al.*, 2010). Oleh sebab itu, sukun mudah rusak dan harga sukun menjadi relatif murah. Upaya untuk meningkatkan daya guna sukun dan nilai ekonominya dapat dilakukan dengan mengolah menjadi tepung sukun (Koswara, 2006). Dilihat dari kadar karbohidrat yang cukup tinggi (28,2%) dan kadar air yang rendah (61,8%), buah sukun berpeluang untuk diolah menjadi tepung (Suyanti, 2001).

Sukun dapat diolah menjadi tepung, tetapi tepung sukun memiliki karakteristik yang kurang dikehendaki yaitu kurang mengembang dan sedikit mengikat air. Perbaikan kualitas tepung perlu dilakukan supaya pengolahan pangan menjadi lebih luas. Upaya perbaikan kualitas tepung dapat dilakukan dengan memodifikasi sifat-sifat fungsional. Modifikasi sebagai perubahan struktur molekul dari pati dapat dilakukan secara kimia, fisika maupun enzimatis (Pudjihastuti, 2010).

Tepung termodifikasi kimia secara asam dibuat dengan cara menghidrolisis pati yang terdapat dalam tepung menggunakan asam di bawah suhu gelatinisasi, yaitu pada suhu sekitar 52°C. Reaksi dasar meliputi pemotongan ikatan α -1,4-glikosidik dari amilosa dan α -1,6-D-glikosidik dari amilopektin, sehingga ukuran molekul pati menjadi lebih rendah dan meningkatkan kecenderungan pasta untuk membentuk gel

(Alsuhendra, *et al.*, 2009). Hidrolisis asam merupakan proses pemasukan/ penggantian atom H kedalam gugus OH pada pati sehingga membentuk rantai yang cenderung lebih panjang dan dapat mengubah sifat psikokimia dan sifat rheologi dari pati (Pudjihastuti, 2010).

Perlakuan pati di bawah titik pembentukan gel pada larutan asam akan menghasilkan produk dengan viskositas pasta panas yang rendah dan mempunyai rasio viskositas pasta dingin tinggi dan angka alkali (*alkali number*) yang tinggi dari pati-pati alami. Pemecahan granula pati oleh air panas menghasilkan bentuk granula yang hampir sama dengan pati alami, tetapi pemecahannya tidak sama dengan pati alami (Pudjihastuti, 2010). Pada hidrolisis pati dengan asam dipengaruhi beberapa faktor antara lain konsentrasi asam dan lama perendaman. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi konsentrasi asam laktat terhadap karakteristik fisik (viskositas, derajat putih, dan *swelling power*) dan karakteristik kimia (kadar air dan gula reduksi) pada tepung sukun termodifikasi yang dihasilkan dan mengetahui pengaruh variasi lama perendaman terhadap karakteristik fisik (viskositas, derajat putih, dan *swelling power*) dan karakteristik kimia (kadar air dan gula reduksi) pada tepung sukun termodifikasi yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Buah sukun (*Artocarpus communis*) didapat dari kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar dengan karakteristik sukun yang mengkal, berat $\pm 1,5$ kg, diameter ± 20 cm, dan warna kulit hijau kehitaman. Larutan asam dalam perendaman yaitu asam laktat teknis (Brataco) tanpa perlakuan lebih lanjut dan aquades. Bahan untuk analisis yaitu glukosa standar, reagen Nelson, reagen Arsenomolibdat, aquades.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan pengupasan buah sukun. Pengecilan ukuran buah sukun dengan cara pengirisan. Irisan sukun direndam dalam larutan asam laktat 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% selama 30 menit, 60 menit, dan 90 menit dalam waterbath pada suhu 45°C. Pengeringan irisan sukun menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 6 jam. Irisan sukun kering digiling

dan diayak 80 mesh. Tepung sukun termodifikasi diuji karakteristik fisikokimia, antara lain kadar air, gula reduksi, *swelling power*, viskositas, dan derajat putih.

Metode Analisa

Analisis fisikokimia terdiri dari analisis kadar air dengan metode Thermogravimetri (Sudarmadji, *et al.*, 1997), gula reduksi dengan metode Nelson Semogyi (Sudarmadji, *et al.*, 1997), *swelling power* dengan metode Leach (Leach, *et al.*, 1959), viscometer dengan metode Brookfield (Fardiaz, *et al.*, 1992), dan derajat putih dengan metode Hunter (Fardiaz, 1992).

Rancangan Penelitian

Analisis data menggunakan rancangan acak faktorial (RAF) dengan dua faktor yaitu variasi

konsentrasi asam laktat dan lama perendaman, masing-masing dilakukan tiga kali pengulangan sampel dan dua kali pengulangan uji. Data yang diperoleh dianalisa dengan metode *analyze of variance* (ANOVA). Jika terdapat perbedaan nyata antar perlakuan maka kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kadar air, gula reduksi, *swelling power*, viskositas, dan derajat putih tepung sukun termodifikasi terhadap variasi konsentrasi asam laktat dapat dilihat pada **Tabel 1**. Hasil analisis kadar air, gula reduksi, *swelling power*, viskositas, dan derajat putih tepung sukun termodifikasi terhadap variasi lama perendaman dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 1 Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Laktat terhadap Kadar Air, Gula Reduksi, *Swelling Power*, Viskositas, dan Derajat Putih Tepung Sukun Termodifikasi

Konsentrasi Asam Laktat	Kadar Air (% wb)	Gula reduksi (%)	<i>Swelling Power</i> (g/g)	Viskositas (cP)	Derajat Putih (%)
0 %	10,06 ± 0,59 ^a	11,36 ± 1,55 ^b	5,31 ± 0,24 ^a	6022,23 ± 257,78 ^c	84,90 ± 0,46 ^a
0,5 %	9,66 ± 0,45 ^a	10,47 ± 3,08 ^{ab}	5,04 ± 0,48 ^{ab}	6050,44 ± 470,12 ^c	85,73 ± 0,36 ^b
1 %	9,75 ± 0,13 ^a	8,95 ± 2,41 ^a	4,71 ± 0,31 ^b	4497,78 ± 598,99 ^b	86,08 ± 0,19 ^c
1,5 %	9,64 ± 0,44 ^a	8,37 ± 2,53 ^a	4,66 ± 0,50 ^b	3316,00 ± 431,77 ^a	86,75 ± 0,53 ^d

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi $\alpha 0,05$

Tabel 2 Pengaruh Variasi Lama Perendaman Asam Laktat terhadap Kadar Air, Gula Reduksi, *Swelling Power*, Viskositas, dan Derajat Putih Tepung Sukun Termodifikasi

Lama Perendaman	Kadar Air (% wb)	Gula Reduksi (%)	<i>Swelling Power</i> (g/g)	Viskositas (cP)	Derajat Putih (%)
30 menit	9,82 ± 0,62 ^a	11,44 ± 2,43 ^b	4,88 ± 0,49 ^a	5000,25 ± 1039,98 ^a	85,49 ± 0,62 ^a
60 menit	9,83 ± 0,33 ^a	9,42 ± 2,74 ^a	5,07 ± 0,45 ^a	4794,08 ± 1434,59 ^a	85,99 ± 0,85 ^b
90 menit	9,68 ± 0,37 ^a	8,49 ± 1,96 ^a	4,84 ± 0,46 ^a	5120,58 ± 1299,39 ^a	86,11 ± 0,77 ^b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi $\alpha 0,05$

Kadar Air

Hasil analisis kadar air tepung sukun termodifikasi terhadap variasi konsentrasi asam laktat dapat dilihat pada **Tabel 1**. Variasi konsentrasi asam laktat tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air tepung sukun termodifikasi pada taraf signifikansi 0,05 ($p > 0,05$). Konsentrasi asam laktat yang digunakan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kecenderungan menurunnya kadar air tepung sukun termodifikasi.

Tabel 2 menunjukkan bahwa variasi lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap

kadar air tepung sukun termodifikasi pada taraf signifikansi 0,05 ($p > 0,05$). Lama perendaman asam laktat tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kecenderungan menurunnya kadar air tepung sukun termodifikasi.

Hasil statistik menunjukkan bahwa ada interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap kadar air tepung sukun termodifikasi, karena p value (0,047) < 0,05. Kadar air tepung sukun termodifikasi yang didapat berkisar 10,06% - 9,64%. Hasil tepung sukun termodifikasi yang didapat menunjukkan bahwa kadar airnya lebih

rendah dari standar SNI 01-3751-2006 (tepung terigu) yaitu maksimal sebesar 14,5%. Menurut penelitian Subagio (2007), spesifikasi kadar air tepung mocol maksimal adalah 13%. Tepung sukun termodifikasi sudah memenuhi standar tepung yang ada. Menurut Fardiaz (1989), batas kadar air minimal pada bahan pangan dimana mikroba masih dapat tumbuh adalah 14-15%. Kadar air yang rendah akan memudahkan pada penyimpanan, karena tepung pada kondisi ini tidak mudah diserang mikroorganisme dan dapat disimpan dalam waktu yang lama.

Gula Reduksi

Hasil analisis gula reduksi tepung sukun termodifikasi terhadap variasi konsentrasi asam laktat dapat dilihat pada **Tabel 1**. Variasi konsentrasi asam laktat berpengaruh nyata terhadap gula reduksi tepung sukun termodifikasi pada taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Konsentrasi asam laktat yang digunakan berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan gula reduksi tepung sukun termodifikasi. Semakin tinggi konsentrasi asam laktat yang digunakan maka semakin menurun gula reduksinya.

Pada tepung sukun termodifikasi, peningkatan konsentrasi asam laktat yang digunakan berpengaruh terhadap penurunan gula reduksi. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi asam laktat maka semakin banyak polisakarida yang terhidrolisis dan yang terlarut. Polisakarida berupa amilosa yang terhidrolisis dan terlarut semakin banyak maka menyebabkan gula reduksi pada tepung sukun termodifikasi semakin sedikit.

Pati yang terdapat dalam sukun tersusun oleh polisakarida amilosa dan amilopektin. Molekul amilosa mudah terpecah dibanding dengan molekul amilopektin sehingga saat hidrolisa asam berlangsung akan menurunkan gugus amilosa (Atichokudomchaia, *et al.*, 2000 dalam Pudjihastuti, 2010). Pada perendaman asam laktat, asam yang berdifusi ke dalam granula pati akan membuat molekul-molekul pati menjadi lebih kecil dan mudah larut dalam air (Demeate, *et al.*, 1999 dalam Pudjihastuti, 2010).

Hasil analisis gula reduksi tepung sukun termodifikasi terhadap variasi lama perendaman dapat dilihat pada **Tabel 2**. Variasi lama perendaman berpengaruh nyata terhadap gula reduksi tepung sukun termodifikasi pada taraf

signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Lama perendaman asam laktat berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan gula reduksi tepung sukun termodifikasi. Semakin lama perendaman asam laktat menghasilkan gula reduksi yang semakin rendah.

Pada tepung sukun termodifikasi, lama perendaman asam laktat berpengaruh terhadap penurunan gula reduksi. Perendaman dengan asam menyebabkan amilosa yang terhidrolisis akan terlarut, sehingga semakin lama perendaman menyebabkan semakin menurun gula reduksi tepung sukun termodifikasi. Menurut Richana, *et al.* (2010), adakalanya pembentukan gula reduksi ini tidak banyak diharapkan karena gula reduksi merupakan oligosakarida yang sederhana yang mudah larut di air.

Hasil statistik menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap gula reduksi tepung sukun termodifikasi, karena p value (0,635) $>$ 0,05. Menurut penelitian Yanuwardana (2013) pada tepung labu kuning termodifikasi asam laktat, menunjukkan semakin besar konsentrasi asam laktat dan semakin lama perendaman maka semakin besar gula reduksinya. Hal ini terjadi karena adanya hidrolisis asam pada pati, dimana pati yang disusun oleh amilosa dan amilopektin akan dipecah oleh asam laktat menjadi gula sederhana. Pada tepung sukun termodifikasi, polisakarida terhidrolisis oleh asam, tetapi diduga banyak gugus amilosa yang terlarut dalam air rendaman sehingga kandungan gula reduksi pada tepung rendah.

Menurut Graham, *et al.* (1981), komponen karbohidrat yang terdapat dalam tepung sukun berada dalam bentuk pati (69%), karbohidrat terlarut (6,9%), total gula (4,07%) dan gula reduksi (2,65%). Hasil gula reduksi tepung sukun termodifikasi lebih tinggi (8,37-11,36%) dibandingkan total gula reduksi pada tepung sukun penelitian Graham, *et al.* (1981). Jika dibandingkan tepung sukun, gula reduksi pada tepung sukun termodifikasi lebih besar, karena terjadinya hidrolisis asam.

Swelling Power

Hasil analisis *swelling power* tepung sukun termodifikasi terhadap variasi konsentrasi asam laktat dapat dilihat pada **Tabel 1**. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi asam

laktat berpengaruh nyata terhadap *swelling power* tepung sukun termodifikasi pada taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Konsentrasi asam laktat yang digunakan berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan *swelling power* tepung sukun termodifikasi. Semakin tinggi konsentrasi asam laktat yang digunakan maka semakin rendah *swelling power* tepung suku termodifikasi.

Pada tepung sukun termodifikasi, peningkatan konsentrasi asam laktat yang digunakan berpengaruh terhadap penurunan *swelling power*. Hal ini terjadi karena diduga semakin tinggi konsentrasi asam laktat maka semakin banyak amilosa yang terhidrolisis dan terlarut. Kandungan amilosa yang rendah pada tepung sukun termodifikasi akan menghasilkan *swelling power* yang rendah. Menurut Murillo (2008) dalam Zulaidah (2011), semakin tinggi kadar amilosa maka nilai pengembangan volume akan semakin tinggi. Hal itu karena dengan kadar amilosa yang tinggi maka akan menyerap air lebih banyak sehingga pengembangan volume juga semakin besar.

Berdasarkan penelitian Pudjihastuti (2010), semakin tinggi konsentrasi asam laktat maka *swelling power* pada pati tapioka termodifikasi semakin menurun. Ini menunjukkan bahwa semakin asam berarti pH nya semakin rendah, sedangkan pengaruh pH pada pati terdapat pada penambahan gugus karbonil (C=O) dan gugus karboksil (C=O-O-H). Kedua gugus tersebut sangat berpengaruh pada viskositas pasta yang terbentuk, karena gugus karbonil sangat berpengaruh pada proses degradasi amilosa, sehingga semakin meningkatnya degradasi amilosa maka pasta yang terbentuk akan semakin sedikit dan akan menurunkan nilai *swelling power* (Kesselmans *et al.*, 2004 dalam Pudjihastuti, 2010).

Hasil analisis *swelling power* tepung sukun termodifikasi terhadap variasi lama perendaman dapat dilihat pada **Tabel 2**. Variasi lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap *swelling power* tepung sukun termodifikasi pada taraf signifikansi 0,05 ($p > 0,05$). Lama perendaman asam laktat tidak berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan dan penurunan *swelling power* tepung sukun termodifikasi. Menurut Atichokudochaia, *et al.* (2000) dalam Pudjihastuti (2010), semakin lama waktu reaksi hidrolisis asam pada tepung tapioka modifikasi menyebabkan semakin rendah kandungan amilosanya.

Hasil statistik menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap *swelling power* tepung sukun termodifikasi, karena p value (0,747) $>$ 0,05. Menurut penelitian Yanuwardana (2013), pada tepung labu kuning termodifikasi asam laktat, menunjukkan semakin besar konsentrasi asam laktat maka semakin menurun *swelling power*. Hal ini karena adanya pengaruh pH dalam pati yang mampu mendegradasi amilosa sehingga menurunkan *swelling power*. Pada tepung sukun termodifikasi juga mengalami penurunan *swelling power*.

Berdasarkan penelitian Zulaidah (2011), *swelling power* pada tepung terigu cakra yaitu 10,17 (g/g). Sedangkan, standar *swelling power* tapioka termodifikasi secara fermentasi menurut Numfor, *et al.* (1994) dalam Zulaidah (2011) adalah 18,16 (g/g). Jika dibandingkan, tepung sukun termodifikasi dengan asam laktat mempunyai nilai *swelling power* yang rendah yaitu berkisar 4,66 - 5,31 (g/g). Hal ini menunjukkan bahwa, modifikasi tepung sukun secara kimiawi menurunkan *swelling power*.

Viskositas

Hasil analisis viskositas tepung sukun termodifikasi terhadap variasi konsentrasi asam laktat dapat dilihat pada **Tabel 1**. Variasi konsentrasi asam laktat berpengaruh nyata terhadap viskositas tepung sukun termodifikasi pada taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Konsentrasi asam laktat yang digunakan berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan viskositas tepung sukun termodifikasi. Semakin tinggi konsentrasi asam laktat yang digunakan maka semakin rendah viskositas tepung sukun termodifikasi.

Pada tepung sukun termodifikasi, peningkatan konsentrasi asam laktat yang digunakan berpengaruh terhadap penurunan viskositas. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh pH rendah dan suhu yang mampu mendegradasi amilosa yang menyebabkan menurunnya viskositas. Semakin rendah pHnya maka akan menghasilkan viskositas yang semakin rendah.

Menurut Kesselmans, *et al.* (2004) dalam Pudjihastuti (2010) menyatakan semakin asam berarti pH nya semakin rendah, sedangkan pengaruh pH pada pati terdapat pada penambahan gugus karbonil (C=O) dan gugus karboksil (C=O-O-H). Kedua gugus tersebut sangat berpengaruh pada

viskositas pasta yang terbentuk, karena gugus karbonil sangat berpengaruh pada proses degradasi amilosa, sehingga semakin meningkatnya degradasi amilosa maka pasta yang terbentuk akan semakin sedikit. Pengaruh pH dan suhu menyebabkan sebagian pati terhidrolisis menjadi dekstrin sehingga dihasilkan pati dengan viskositas rendah. Bertolini, *et al.* (2000) dalam Pudjihastuti (2010) menyatakan bahwa tepung tapioka saat pada proses hidrolisis asam laktat akan merubah amilosa sehingga mempengaruhi sifat rheologi, salah satunya yaitu viskositas pasta menurun.

Tabel 2 menunjukkan bahwa variasi lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap viskositas tepung sukun termodifikasi pada taraf signifikansi 0,05 ($p > 0,05$). Lama perendaman asam laktat tidak berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan dan penurunan viskositas tepung sukun termodifikasi.

Hasil statistik menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap viskositas tepung sukun termodifikasi, karena p value (0,536) $>$ 0,05. Menurut Numfor, *et al.* (1994) dalam Zulaidah (2011) menyatakan standar viskositas pada tepung tapioka termodifikasi secara fermentasi adalah 5107,70 cP. Viskositas tepung sukun termodifikasi mendekati viskositas tepung tapioka termodifikasi yaitu berkisar 3316,00 cP – 6022,23 Cp.

Derajat Putih

Hasil analisis derajat putih tepung sukun termodifikasi terhadap variasi konsentrasi asam laktat dapat dilihat pada **Tabel 1**. variasi konsentrasi asam laktat berpengaruh nyata terhadap derajat putih tepung sukun termodifikasi pada taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Konsentrasi asam laktat yang digunakan berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan derajat putih tepung sukun termodifikasi.

Pada tepung sukun termodifikasi, peningkatan konsentrasi asam laktat yang digunakan berpengaruh terhadap peningkatan derajat putihnya. pH rendah mempengaruhi derajat putih tepung sukun termodifikasi. Hal ini terjadi karena kemampuan asam dalam menghambat enzim fenolase pada sukun yang berpengaruh dalam *browning* enzimatik. Semakin rendah pH dalam perendaman sukun maka semakin banyak aktivitas enzim fenolase yang dapat dihambat.

Menurut Variar *et al* (1988) dalam Susanto (2007), perendaman dalam asam organik menyebabkan penurunan nilai pH sehingga aktivitas enzim fenolase dapat diminimalisir. Enzim fenolase aktif pada kisaran pH 3 - 8,5 dan optimal pada pH 7.

Hasil analisis derajat putih tepung sukun termodifikasi terhadap variasi lama perendaman dapat dilihat pada **Tabel 2**. Variasi lama perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar derajat putih sukun termodifikasi pada taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Lama perendaman asam laktat berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan derajat putih tepung sukun termodifikasi.

Pada tepung sukun termodifikasi, lama perendaman asam laktat berpengaruh terhadap peningkatan derajat putih. Perendaman akan mencegah reaksi maillard, sehingga semakin lama perendaman akan meningkatkan nilai derajat putih tepung sukun termodifikasi. Menurut Winarno (1992), reaksi maillard (pencoklatan non-enzimatis) merupakan reaksi yang melibatkan gugus karbonil dan gugus amin. Salah satu cara untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan dilakukan dengan cara menghambat atau memblokir reaksi antara gugus karbonil atau gula pereduksi dengan gugus amina dengan melakukan perendaman, sehingga sangat efektif untuk mencegah terjadinya perubahan derajat putih.

Hasil statistik menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap kadar air tepung sukun termodifikasi, karena p value (0,069) $>$ 0,05. Semakin lama perendaman maka derajat putih pada tepung sukun termodifikasi cenderung meningkat. Semakin besar konsentrasi asam laktat maka derajat putih cenderung meningkat. Walaupun dalam penelitian ini tidak menggunakan pemutih untuk meningkatkan derajat putih, tetapi konsentrasi dan lama perendaman ternyata mempengaruhi nilai derajat putih yang dihasilkan tepung sukun termodifikasi. Tepung biasanya diharapkan memiliki derajat putih yang tinggi. Menurut penelitian Ekawidiasta (2003), nilai derajat putih tepung terigu kunci biru adalah 82,79%. Derajat putih tepung sukun termodifikasi lebih tinggi dibandingkan tepung terigu kunci biru yaitu sekitar 84,90% - 86,75%. Derajat putih yang tinggi diharapkan mampu meningkatkan penerimaan tepung sukun termodifikasi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah peningkatan konsentrasi asam laktat berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan gula reduksi, penurunan *swelling power*, penurunan viskositas, dan kenaikan derajat putih. Peningkatan lama perendaman berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan gula reduksi dan peningkatan derajat putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhendra, dan Ridawati. 2009. *Pengaruh Modifikasi secara Pregelatinisasi, Asam, dan Enzimatis terhadap Sifat Fungsional Tepung Umbi Gembili (Dioscorea esculenta)*. PS Tata Boga Jurusan IKK FT UNJ Kampus UNJ Rawamangun. Jakarta.
- Aptindo. 2012. *Minta Pengamanan Terigu Impor*. <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2012/11/16/02423234/Aptindo.Minta.Pengamanan.Terigu.Impor>. Diakses pada tanggal 29 Januari 2013 pukul 10.00 WIB.
- BPS. 2012. *Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial-Ekonomi Indonesia*. <http://www.bps.go.id/aboutus.php?booklet=1>. Diakses pada tanggal 29 Januari 2013 pukul 10.00 WIB.
- BSN. 2006. *SNI 01-3751-2006 Tepung Terigu*. <http://websisni.bsn.go.id>. Diakses pada tanggal 28 April 2013.
- Disperindag. 2011. *Tepung Terigu*. Tim Komoditi Spesialis Tepung Terigu Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. Jakarta.
- Djaafar, T. F., dan S. Rahayu. 2005. Pemanfaatan Sukun sebagai Pangan Alternatif. *Jurnal Agros Vol.6, No.2, Januari 2005 : 133-141 Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*.
- Ekawidiasta, O. 2003. *Karakteristik Tepung Sukun (Artocarpus Altilis) dengan Menggunakan Pengereng Kabinet dan Aplikasinya untuk Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Roti Tawar*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, D., N. Andarwulan, A. Apriantono, dan N. L. Puspitasari. 1992. *Tehnik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan I*. IPB Press. Bogor.
- Graham, H.D, de Bravo E.N. 1981. Composition of the Breadfruit. *Journal Food Sci* 46: 535-539.
- Koswara, S. 2006. *Sukun sebagai Cadangan Pangan Alternatif*. [www. bookpangan.com](http://www.bookpangan.com). Diakses pada tanggal 15 September 2012 pada pukul 12.00 WIB.
- Leach, H.W., L. D. Mccowen, and T. J. Scoch. 1959. *Structure Of Starch Granule*. *Cereal Chem.* 36, 534 – 544.
- Pitojo, S. 1992. *Budidaya Sukun*. Kanisius. Yogyakarta.
- Pudjihastuti, I. 2010. *Pengembangan Proses Inovatif Kombinasi Reaksi Hidrolisis Asam dan Reaksi Photokimia UV untuk Produksi Pati Termodifikasi dari Tapioka*. Thesis Universitas Diponegoro Semarang.
- Richana N., A. Budiyanto, dan I. Mulyawati. 2010. *Pembuatan Tepung Jagung Termodifikasi dan Pemanfaatannya untuk Roti*. Prosiding Pekan Sereal Nasional Balai Besar Litbang Pascapanen.
- Subagio, A. 2007. *Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAL) Sebagai Bahan Baku Industri Pangan untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional*. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Jember.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Susanto, A. 2007. *Pengaruh Perendaman dalam Asam Organik dan Metode Pengeringan Terhadap Pencoklatan Enzimatis pada Pengolahan Lada Hijau*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Suyanti. 2001. *Teknologi Pengolahan Tepung Sukun dan Pemanfaatannya untuk Berbagai Produk Makanan Olahan*. Balai Penelitian Pasca Panen Pertanian. Jakarta.
- Widowati, S., B.A.S. Santosa, R. Sunarlim, Hernani, Suismono, R. Rachmat, I. Mulyawanti, Febriyezi, dan H. Herawati. 2010. *Model Penerapan Teknologi Produksi 1 Ton Tepung Sukun Bermutu Premium dengan Efisiensi Biaya Produksi 50% dan Pengembangan 5 Macam Produk Olahannya (Snack Food) di Kabupaten Cilacap*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian Bogor.

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

Yanuwardana. 2013. *Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata) Termodifikasi dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Laktat*. Skripsi Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Zulaidah, A.. 2011. *Modifikasi Ubi Kayu secara Biologi Menggunakan Starter Bimo-Cf menjadi Tepung Termodifikasi Pengganti Gandum*. Thesis Teknik Kimia Universitas Diponegoro Semarang.