

PENGARUH MODIFIKASI KIMIA DENGAN STTP TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG UBI JALAR UNGU

The Effect of Chemical Modifications with STTP on Characteristics of Purple Sweet Potato Flour

Viprilla Andita Widhaswari^{1*}, Widya Dwi Rukmi Putri¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: viprillaandita@yahoo.com

ABSTRAK

Ubi jalar ungu dapat dikembangkan dan dimanfaatkan menjadi produk antara lain berupa tepung. Namun, penggunaan tepung ubi jalar ungu ini tidak dapat digunakan terlalu banyak dalam pembuatan bahan makanan karena karakteristik patinya memiliki stabilitas yang kurang kokoh. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi terhadap tepung ubi jalar ungu sehingga karakteristik sifat fisik dan kimianya menjadi lebih baik salah satunya dengan modifikasi kimia. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan yaitu faktor I adalah konsentrasi STPP (0.5% dan 1%) dan faktor II lama perendaman STPP (1 jam dan 1.5 jam) dengan 3 kali pengulangan. Analisis data menggunakan ANOVA dengan level beda nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi STPP memberikan pengaruh yang nyata terhadap kenaikan kadar pati, kenaikan kadar abu, penurunan kadar amilosa, kenaikan pH, penurunan kemerahan warna, dan peningkatan kekuningan warna. Perlakuan lama perendaman dan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter.

Kata kunci: Modifikasi kimia, STPP, Tepung, Ubi jalar ungu

ABSTRACT

Purple sweet potatoes can be developed and utilized as intermediate products such as flour. The use of this flour cannot be used too much in the food processing because of the less stability of its starch, it will tend to be modified so that the characteristics of the physical and chemical will be better with chemical modification. This study used a Randomized Block Design (RBD) with 2 different treatments; they are factor I is the concentration of STPP (0.5% and 1%) and factor II STPP soaking time (1 hour and 1.5 hours) with 3 repetitions. Datas were analyzed by using ANOVA with significant level 5%. The result showed that the concentration of STPP treatment gave significant effect in increasing starch content, increasing ash content, decreasing amylase content, increasing pH, decreasing redness, and increasing yellowish color. Treatment of soaking time and interaction both treatments did not give significant effect on all parameters.

Key Words: Chemical modification, Flour, Purple sweet potato, STPP

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan kelompok pangan lokal yang berpotensi untuk dikembangkan. Hal tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa ubi jalar: (1) merupakan sumber karbohidrat ke empat setelah padi, jagung, dan ubi kayu yaitu sebesar 27.9 gram yang dapat menghasilkan kalori sebesar 123 kalori per 100 gram bahan; (2) mempunyai potensi produktivitas yang tinggi; (3) memiliki potensi diversifikasi produk yang cukup beragam; dan (4) memiliki kandungan nutrisi yang beragam. Ubi jalar ungu

mempunyai berbagai kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar putih maupun ubi jalar kuning. Keunggulan dari ubi jalar ungu ini adalah kandungan pigmen alami antosianin yang terkandung di dalamnya. Antosianin yang dimiliki oleh ubi jalar ungu memiliki peranan sebagai antioksidan. Selain itu, pigmen antosianin dari ubi jalar ungu memiliki kualitas pewarna alami makanan yang tinggi karena berfungsi mencegah penyakit yang terkait dengan gaya hidup saat ini (obesitas, kerusakan hati, dan tumorigenesis) [1].

Pemanfaatan ubi jalar ungu dengan cara mengolah menjadi tepung dapat meningkatkan nilai fungsional. Teknologi tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena memiliki daya simpan yang lebih lama, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (*fortifikasi*), dibentuk dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang ingin serba praktis [2]. Penggunaan tepung ubi jalar ungu ini tidak dapat digunakan terlalu banyak dalam pembuatan bahan makanan karena karakteristik patinya memiliki stabilitas yang kurang kokoh, tepung ubi jalar akan cenderung lebih cepat lembek akibat pemanasan sehingga diperlukan modifikasi terhadap karakteristik sifat fisik dan kimia tepung ubi jalar ungu agar menjadi lebih baik [3].

Terdapat berbagai metode modifikasi pati, yaitu secara fisik, kimia dan enzimatis. Modifikasi pati secara kimia merupakan salah satu alternatif. Modifikasi kimia merupakan reaksi kimia antara gugus hidroksil pati dengan senyawa kimia tertentu, salah satunya yaitu dengan mereaksikan pati dengan reagen STPP (*sodium tripolyphosphate*). Modifikasi ini dapat membentuk *monostarch phosphate* jika hanya satu gugus hidroksil dari pati yang bereaksi dengan fosfat yang berupa reaksi substitusi maupun *distarch phosphate* jika dua buah gugus hidroksil bereaksi dengan fosfat yang berupa reaksi *crosslinking* [4]. Substitusi bertujuan untuk menstabilkan pati dengan mencegah reasosiasi atau retrogradasi [5]. *Crosslinking* membentuk ikatan kimia yang lebih kuat sehingga saat suhu suspensi dinaikkan granula akan tetap utuh. Kelebihan dari pati *crosslinking* adalah suhu gelatinisasi pati menjadi meningkat, pati tahan pada pH rendah dan pengadukan [6]. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan kajian konsentrasi STPP dan lama perendaman STPP untuk mengetahui pengaruh modifikasi kimia terbaik.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ubi jalar ungu varietas *Ayamurasaki* dengan umur panen 4.5 bulan yang diperoleh dari petani Bapak Nyamek, desa Sukoanyar, Pakis, Malang, HCl pekat, HCl 32%, HCl 25%, Na₂CO₃, aquades, buffer KCl pH 1, buffer Asetat pH 4.5, etanol 95%, alkohol 10%, NaOH 45%, glukosa anhidrat, reagen *nelson*, reagen *arsenomolibdat*, Pb-asetat.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: timbangan analitik “Denver Instrument M-310”, pisau *stainless steel*, sendok, baskom, *slicer*, dandang, kompor, loyang, *cabinet dryer* (pengering kabinet), blender kering (Philips), ayakan 80 mesh, kantong plastik (¼ kg), oven kering, desikator, colour reader (Minolta CR-100), spektrofotometer (Spectro 20 D Plus), vortex (LW Scientific Inc), kuvet, sentrifuse (Universal Model : PLC-012E), tube sentrifuse, pH meter (Ezodo).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang melibatkan 2 faktor perlakuan dengan 3 ulangan. Yang pertama adalah perlakuan perbedaan konsentrasi STPP (0.5% dan 1%) dan yang kedua adalah perlakuan perbedaan waktu (1 jam dan 1.5 jam).

Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk melakukan identifikasi ubi jalar,

pembuatan tepung ubi jalar ungu dan penentuan konsentrasi STPP dan lama perendaman, sedangkan penelitian lanjutan bertujuan untuk pelaksanaan modifikasi kimia tepung ubi jalar ungu. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi bahan baku ubi jalar ungu
 - Pemilihan / penyortasian ubi jalar ungu sesuai dengan persyaratan fisik ubi jalar ungu
2. Pembuatan tepung ubi jalar ungu
 - Pembersihan / pencucian ubi jalar ungu dari tanah dan kotoran
 - Pengupasan kulit dengan menggunakan pisau
 - Pencucian dengan air mengalir untuk menghilangkan getahnya
 - Pengecilan ukuran dipotong menjadi 2-4 bagian
 - Pengukusan dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$, selama ± 5 menit
 - Pengecilan ukuran dengan *slicer* menjadi chip ketebalan 1 mm
 - Pengeringan chip menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 12 jam
 - Penghancuran chip kering dengan menggunakan *blender* menjadi tepung ubi jalar ungu
 - Pengayakan tepung ubi jalar ungu dengan ayakan 80 mesh
 - Analisis tepung ubi jalar ungu
3. Penentuan konsentrasi STPP dan lama perendaman
 - Melakukan percobaan dengan menggunakan konsentrasi STPP 0%, 0.5%, 1% dan 2% dan lama perendaman 10 menit, 30 menit, 1 jam dan 1.5 jam kemudian dibandingkan dengan tepung kontrol
 - Mengukur viskositas
 - Mendapatkan hasil dengan konsentrasi STPP 0% tidak didapatkan hasil modifikasi yang signifikan, konsentrasi 2% didapatkan warna tepung ubi jalar biru kehitaman, sedangkan konsentrasi 0.5% dan 1% didapatkan hasil viskositas yang signifikan. Untuk lama perendaman 10 menit dan 30 menit tidak didapatkan hasil modifikasi yang signifikan, sedangkan 1 jam dan 1.5 jam memberikan hasil tepung dengan hasil viskositas yang lebih tinggi dibanding tepung kontrol.
4. Modifikasi kimia tepung ubi jalar ungu
 - Tepung ubi jalar ungu 15% dilarutkan dalam 100 ml larutan aquades
 - Ditambahkan STPP (sodium tripolyphosphat) masing-masing konsentrasi 0%; 0.5%; 1% pada larutan tepung ubi jalar ungu
 - Larutan tepung ubi jalar ungu diaduk hingga merata
 - Perendaman dengan STPP sambil dishaker
 - Penyaringan larutan tepung ubi jalar ungu dengan kain saring sampai didapatkan endapan
 - Endapan dicuci 2 kali dengan aquades 100 ml
 - Pengeringan endapan dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu $50-60^{\circ}\text{C}$ selama 12 jam
 - Penghancuran chip kering dengan menggunakan *blender* menjadi tepung ubi jalar ungu
 - Pengayakan tepung ubi jalar ungu dengan ayakan 80 mesh
5. Analisis tepung ubi jalar ungu termodifikasi

Prosedur Analisis

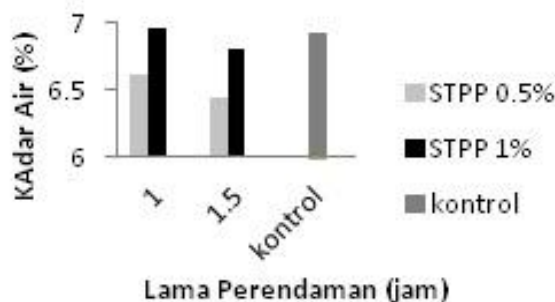
Warna, metode *colour reader*, pH metode pHmeter, viskositas metode viskometer, kadar air metode oven kering, kadar abu, kadar pati metode hidrolisis asam, kadar amilosa metode iodometri, kadar antosianin metode spektrofotometri, serat kasar, karakteristik *swelling power* dan *solubility*, FTIR

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Dari hasil penelitian diperoleh rerata kadar air tepung ubi jalar kontrol sebesar 6.92%, sedangkan pada tepung ubi jalar modifikasi kimia diperoleh rerata kadar air berkisar

antara 6.44%–6.96%. Pengaruh perlakuan konsentrasi STPP dan lama perendaman terhadap kadar air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi STPP dan Lama Perendaman Terhadap Kadar Air

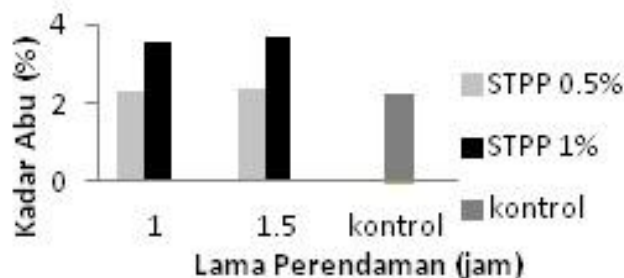
Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi STPP, lama perendaman dan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar air. Kadar air cenderung meningkat dengan semakin besarnya konsentrasi STPP. Hal ini diduga karena gugus polar STPP bersifat hidrofilik (ion yang suka air) sehingga fraksi fosfat mampu mengikat air menyebabkan kemampuan pengikatan air oleh pati menjadi lebih tinggi. Pada saat pati bereaksi dengan campuran STPP akan dihasilkan gugus fosfat yang bersifat ionik [7]. Perlakuan lama perendaman tidak memberikan pengaruh nyata. Ini dapat disebabkan karena level lama perendaman yang kurang lama. Apabila level lama perendaman ditambah dan ditingkatkan, akan mampu memberikan pengaruh yang nyata. Namun hal tersebut tidak dilakukan, karena tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mempertahankan komponen antioksidan yaitu antosianin.

Semakin lama perendaman cenderung semakin rendah kadar air tepung modifikasi yang dihasilkan. Hal ini terjadi diduga karena semakin banyaknya air yang teruapkan selama proses pengeringan tepung karena ion-ion dari senyawa fosfat yang berikatan dengan pati semakin banyak sehingga semakin banyak pula molekul air yang tergeser. Akibatnya air tidak lagi terikat dalam granula atau dibebaskan, maka ketika dilakukan pengeringan molekul air tersebut ikut menguap. Penurunan kadar air disebabkan karena penguapan air terikat, sebelum perendaman sebagian molekul air membentuk hidrat dengan molekul-molekul lain sehingga sulit diuapkan [8]. Selanjutnya perendaman mengakibatkan tekstur bahan menjadi lunak dan berpori sehingga penguapan air selama pengeringan menjadi semakin mudah, dengan demikian kadar air akan menurun dalam jangka waktu pengeringan yang sama.

Kadar Abu

Dari hasil penelitian diperoleh rerata kadar abu tepung ubi jalar kontrol sebesar 2.2%, sedangkan pada tepung ubi jalar modifikasi kimia diperoleh rerata kadar abu berkisar antara 2.30%–3.70%. Pengaruh perlakuan konsentrasi STPP dan lama perendaman terhadap kadar abu dapat dilihat pada Gambar 2.

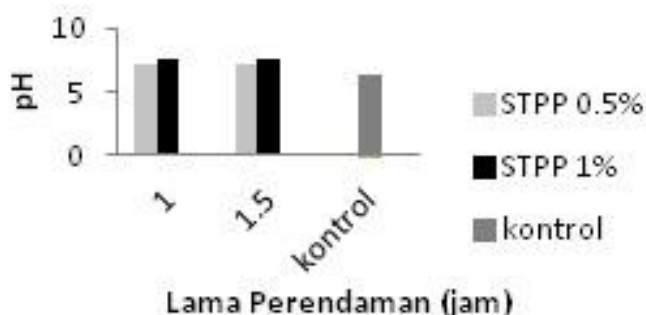
Gambar 2 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi STPP memberikan pengaruh nyata ($\alpha =0.05$) sedangkan lama perendaman dan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha =0.05$) terhadap kadar abu tepung modifikasi yang dihasilkan. Penambahan konsentrasi STPP yang semakin tinggi mengakibatkan peningkatan kadar abu. STPP merupakan garam anorganik yang merupakan komponen penyusun abu. Hal ini dikarenakan pada perlakuan konsentrasi STPP terjadi penetrasi fosfor dari STPP ke dalam granula pati dan berikatan dengan rantai polimer pati membentuk jembatan fosfat antarmolekul pati. Fosfor ini mampu meningkatkan kadar abu karena fosfor merupakan salah satu komponen mineral penyusun abu. Residu fosfor semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah STPP yang ditambahkan [9].



Gambar 2. Pengaruh Konsentrasi STPP dan Lama Perendaman Terhadap Kadar Abu

pH

Penelitian yang dilakukan memberikan hasil rerata nilai pH tepung kontrol ubi jalar ungu sebesar 6.25 dan rerata tepung modifikasi berkisar antara 7.06-7.60. Pengaruh perlakuan kombinasi konsentrasi STPP dan lama perendaman terhadap nilai pH dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi STPP dan Lama Perendaman Terhadap Nilai pH

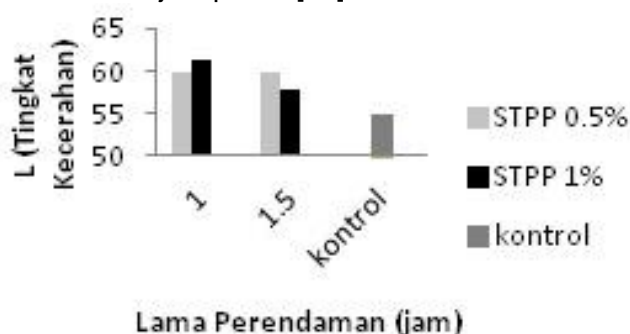
Gambar 3 menunjukkan nilai pH mengalami kenaikan akibat perlakuan konsentrasi STPP. Hasil analisis ragam pada Lampiran 2.7 menunjukkan bahwa konsentrasi STPP memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap nilai pH, sedangkan lama perendaman dan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$). Kenaikan nilai pH yang terjadi diduga disebabkan karena adanya interaksi antara senyawa STPP dengan molekul pati pada tepung modifikasi. Hal ini dikarenakan STPP merupakan garam fosfat yang bersifat alkali sehingga penambahan STPP pada konsentrasi yang lebih tinggi dapat menyebabkan peningkatan pH medium.

Kecerahan Warna

Dari hasil penelitian diperoleh rerata tingkat kecerahan tepung ubi jalar control sebesar 54.8, sedangkan pada tepung ubi jalar modifikasi kimia diperoleh rerata tingkat kecerahan berkisar antara 57.8-61.2. Rerata tingkat kecerahan tepung ubi jalar ungu modifikasi kimia akibat pengaruh konsentrasi STPP dan lama perendaman dapat dilihat pada Gambar 4.

Dari Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi STPP, lama perendaman dan interaksi antara kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$). Dengan semakin meningkatnya konsentrasi mengakibatkan peningkatan kecerahan warna. Peningkatan kecerahan warna diduga terjadi karena dalam proses modifikasi kimia dengan perlakuan konsentrasi STPP dan lama perendaman dapat menyebabkan kerusakan pada pigmen warna antosianin. Warna tepung yang dimodifikasi kimia semakin memudar atau tidak ungu lagi karena antosianin terdegradasi. Kerusakan pigmen antosianin dapat disebabkan oleh berubahnya *kation flavilyum* yang berwarna merah menjadi basa karbinol

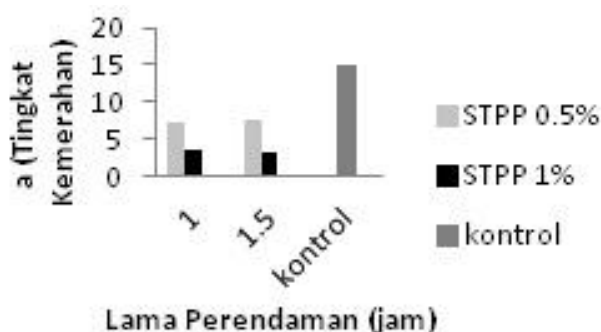
dan akhirnya menjadi kalkon yang tidak berwarna. Berubahnya *kation flavilyum* dapat dipengaruhi oleh cahaya, oksigen dan proses pengolahan. Sedangkan lama perendaman menyebabkan peningkatan tingkat kecerahan karena pigmen antosianin yang larut air serta sehingga menyebabkan warna menjadi pudar [10].



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi STPP & Lama Perendaman Terhadap Kecerahan Warna

Warna Kemerahan

Dari hasil penelitian diperoleh rerata tingkat kemerahan tepung ubi kontrol sebesar 15, sedangkan pada tepung ubi jalar modifikasi kimia diperoleh rerata tingkat kemerahan berkisar antara 3.31–7.5. Rerata tingkat kemerahan tepung ubi jalar ungu modifikasi kimia akibat pengaruh konsentrasi STPP dan lama perendaman dapat dilihat pada Gambar 5.

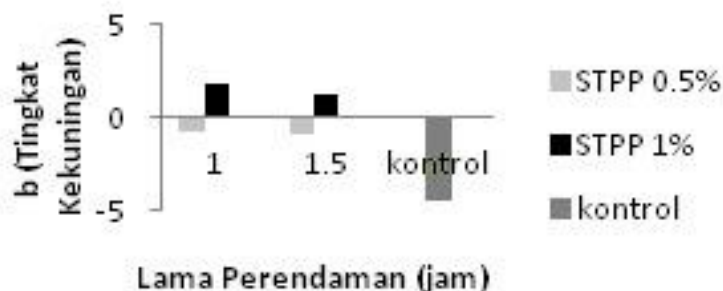


Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi STPP & Lama Perendaman Terhadap Kemerahan Warna

Dari Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi STPP memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap tingkat kemerahan tepung ubi jalar ungu modifikasi kimia, sedangkan lama perendaman dan interaksi antara kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$). Dengan semakin meningkatnya konsentrasi STPP mengakibatkan penurunan kemerahan warna. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi STPP menyebabkan antosianin mengalami degradasi akibat STPP yang bersifat basa. Selain itu interaksi dengan gula yang terkandung dalam tepung ubi, sehingga dapat menurunkan tingkat kemerahan pada tepung modifikasi. Pigmen antosianin mudah rusak jika bahan pangan tersebut diproses dengan suhu tinggi dan jumlah kandungan gulanya tinggi [11].

Warna Kekuningan

Nilai b negatif maka sampel cenderung berwarna biru. Dari hasil penelitian diperoleh rerata tingkat kekuningan tepung ubi jalar kontrol sebesar -4.5, sedangkan pada tepung ubi jalar modifikasi kimia diperoleh rerata tingkat kekuningan berkisar antara -0.8 – 1.77. Rerata tingkat kekuningan tepung ubi jalar ungu modifikasi kimia akibat pengaruh konsentrasi STPP dan lama perendaman dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi STPP & Lama Perendaman Terhadap Kekuningan Warna

Dari Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi STPP memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap tingkat kekuningan tepung ubi jalar ungu modifikasi kimia, sedangkan perlakuan lama perendaman dan interaksi antara kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$). Dengan semakin meningkatnya konsentrasi STPP mengakibatkan warna semakin biru. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi STPP menyebabkan pigmen antosianin yang bersifat amfoter berubah warna menjadi biru tua kehijauan karena suasana basa dari senyawa STPP.

SIMPULAN

Kombinasi perlakuan yang menghasilkan tepung ubi jalar modifikasi kimia perlakuan terbaik adalah perlakuan konsentrasi STPP 0.5% dan lama perendaman 1 jam. Perlakuan terbaik dari tepung modifikasi kimia tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut : kadar air 6.61%, kadar abu 2.30%, kadar pati 64.80%, kadar amilosa 23.50%, total antosianin 108.98 ppm, serat kasar 10.41%, pH 7.06, warna (L) 59.77, warna (a) 7.20 dan warna (b) -0.80, swelling power 6.43 g/g, solubility 21.00%, dan viskositas 76.50 cP.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Terahara N., Konczak I., Ono, H., Yoshimoto M., O. Yamakawa. 2004. Characterization of Acylated Anthocyanins in Callus Induced From Storage Root of Purple Fleshed Sweet Potato, *Ipomoea batatas* L. *Journal of Biomedicine and Biotechnology* 2004:5, 279-286
- 2) Damardjati D.S., S. Widowati dan Suismono. 2000. Sistem Pengembangan Agroindustri Tepung Kasava di Indonesia: Studi kasus di Kabupaten Ponorogo. Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor
- 3) Intan. 2012. Karakterisasi Tepung Ubi Jalar Ungu Varietas Ayamurasaki Hasil Modifikasi Menggunakan Metode Heat Moisture Treatment Untuk Pembuatan Beras Instan. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- 4) Tharanathan, R.N. 2005. Starch-Value Addition by Modification. Departemen of Biochemistry and Nutrition. Central Food Technological Research Institute. India
- 5) Deasy. 2007. Karakterisasi Tepung Sorgum Putih (*Sorghum vulgare*) Hasil Modifikasi Pengikatan Silang (Kajian Konsentrasi STMP (sodium trimetaphosphate) dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang
- 6) Megumi Miyazakia, Pham Van Hunga, Tomoko Maedad dan Naofumi Morita. 2006. Recent Advances in Application of Modified Starches for Breadmaking. Elsevier Journal
- 7) Chung, H.J., Woo, K.S., and S.T. Lim., 2004. Glass Transition and Enthalpy Relaxation of Cross-Linked Corn Starch. *Carbohydrate Polymers*. 55, 9-15.
- 8) Meyer LH. 2003. Food Chemistry. Textbook Publisher. New York
- 9) Woo and Seib (2002) Woo, K.S., and P.A. Seib., 2002. Cross-Linked Resistant Starch: Preparation and Properties. *Cereal Chemists* 79:6, 819-825

- 10) Francis, F.S. 2000. Pigment and Other Colorants. Marcel Dekker Inc. New York
- 11) De Mann, J.M. 1998. Principle of Food Chemistry. The Avi Pub Co. Inc., Westport. Connecticut.