

PENGARUH SUHU BLANSING DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP SIFAT FISIK KIMIA TEPUNG KIMPUL (*Xanthosoma Sagittifolium*)

*Influence of Blanching Temperature and Immersion Length on Psychochemical Characteristic of Taro Flour (*Xanthosoma sagittifolium*)*

Disafitri Candra Ayu^{1*}, Sudarminto Setyo Yuwono¹

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

*Penulis Korespondensi, Email: disafitri@rocketmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu *blansing* dan lama perendaman terhadap sifat fisik kimia tepung umbi kimpul. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor I yaitu suhu *blansing* (70°C, 80°C, 90°C) dan faktor II yaitu lama perendaman (0 jam, 12 jam, 24 jam) dengan 3 kali pengulangan. Data dianalisis menggunakan ANNOVA apabila terdapat perbedaan diuji lanjut dengan BNT selang kepercayaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan suhu *blansing* dan lama perendaman. Perlakuan suhu *blansing* berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap pH, kadar air, kadar pati, viskositas panas, viskositas dingin dan kadar kristal kalsium oksalat. Perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap pH, kadar air, kadar pati, viskositas panas, viskositas dingin dan kadar kalsium oksalat.

Kata kunci: Perendaman, Blansing, Tepung Umbi Kimpul

ABSTRACT

The objective of research is to understand the influence of blanching temperature and immersion length on psychochemical characteristic of taro tuber flour. Factorial Randomized Block Design (RAK) is used as research design with 2 factors. Factor I is blanching temperatures (70°C, 80°C, 90°C) and Factor II is immersion length (0 hour, 12 hours, 24 hours). Both treatments have 3 replications. Data are analyzed with ANNOVA. If there is obvious difference in the interaction of both treatments, it is followed by BNT at trust interval of 5 %. The result showed that blanching temperature and immersion length had no effect. Blanching temperature has obvious influence ($\alpha = 0.05$) to pH, water, starch, hot viscosity, cold viscosity and crystal of calsium oxalate rate. Immersion length has obvious influence ($\alpha = 0.05$) to pH, water, starch, hot viscosity, cold viscosity, white degree and crystal of calsium oxalate rate.

Keywords: Immersion, Blanching, Taro Tuber Flour

PENDAHULUAN

Talas belitung atau talas kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) termasuk jenis umbi-umbian yang mempunyai sumber karbohidrat sebesar 34.2 gram dari total umbi mentah [1]. Namun, kimpul baru dimanfaatkan sebagai sumber pangan alternatif di daerah tertentu apabila terjadi paceklik atau bencana alam karena mudah didapat dan harganya terjangkau. Data statistik dunia menunjukkan rata-rata produksi kimpul mencapai 5.6 juta ton setiap tahun. Pasar nasional serta internasional semakin meningkat permintaannya terhadap kimpul. Negara yang sudah memperhatikan kegunaan talas termasuk kimpul dan

membudidayakan secara luas adalah Cina, Jepang, dan India. Sedangkan di Indonesia, jenis umbi-umbian minor seperti kimpul belum mendapat perhatian [2].

Permasalahan yang terjadi dalam pemanfaatan kimpul adalah kurangnya aplikasi produk dengan bahan dasar kimpul. Kimpul merupakan salah satu komoditas sumber karbohidrat yang sampai sekarang kurang mendapat perhatian baik pembudidayaan maupun dalam proses pengolahan tepungnya [3]. Kimpul merupakan komoditi hortikultura yang mudah mengalami kerusakan mikrobiologis, karena kandungan air yang cukup tinggi yaitu 63.1 gram dari total kimpul mentah [1]. Selain itu, terdapat senyawa antigizi berupa kalsium oksalat yang dapat menimbulkan rasa gatal, sensasi terbakar dan iritasi pada kulit, mulut, tenggorokan dan saluran cerna pada saat dikonsumsi. Penggunaan tepung sebagai bahan baku industri pangan atau industri lain meningkat setiap tahunnya. Pemanfaatan umbi-umbian lokal sebagai tepung dapat menjadi alternatif dengan mengetahui sifat fisik kimia dan karakteristiknya, sehingga kimpul dapat diolah menjadi tepung yang dapat diaplikasikan menjadi beragam produk makanan.

Tepung kimpul yang diaplikasikan pada produk masih memiliki kekurangan yaitu masih ada rasa gatal yang disebabkan kristal kalsium oksalat dan warna tepung yang kurang cerah, hal ini kurang disukai oleh konsumen. Masalah tersebut dapat diperbaiki dengan proses *blansing* dan perendaman. Perlakuan *blansing* pada bahan dengan air panas secara langsung dalam pembuatan tepung bertujuan untuk menghasilkan bahan baku dengan karakteristik dan kualitas tertentu, terutama mencegah pencoklatan saat penepungan. Perlakuan *blansing* dapat menginaktifkan enzim-enzim oksidatif yang dapat mengakibatkan perubahan warna, bau, citarasa dan tekstur. Perendaman dapat meningkatkan daya larut oksalat dengan cara menarik air dari dalam sel umbi sehingga kalsium oksalat yang terdapat akan ikut keluar dari sel sehingga kandungan oksalat dapat turun [4].

Penelitian perendaman umbi kimpul untuk menurunkan kadar kalsium oksalat dengan lama perendaman 0, 12, 24 dan 36 jam, tetapi semakin lama proses perendaman, tepung kimpul yang dihasilkan semakin asam akibat terjadi fermentasi dan kadar pati yang dihasilkan rendah sehingga dalam penelitian ini dilakukan waktu perendaman yang lebih singkat [5]. Penelitian *blansing* [6], pada kentang dengan lama hot water *blansing* selama 10 menit dengan suhu 100°C. Tujuan dilakukan *blansing* adalah untuk inaktivasi enzim polifenoloksidase, tetapi pada suhu yang diberikan terlalu tinggi yang menyebabkan terjadinya gelatinisasi dan rendemen yang dihasilkan rendah sehingga pada penelitian ini diberikan suhu *blansing* yang lebih rendah. Diharapkan dengan adanya perlakuan suhu *blansing* dan lama perendaman pada umbi kimpul dapat diperoleh sifat fisik tepung kimpul yang dapat diterima konsumen dan diaplikasikan pada produk pangan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kimpul diperoleh dari daerah Dampit kabupaten Malang. Bahan yang digunakan untuk analisis antara lain: aquades, kertas saring, HCl, NH₄OH, CaCl 5%, KMnO₄ 0.05 M, NaOH 45%, dan iodine.

Alat

Alat yang digunakan adalah wadah plastik tertutup, gelas ukur, pisau *stainless steel*, baskom, *slicer*, sawut, pengering kabinet, loyang, timbangan, sendok, blender merk "Philips" dan ayakan 80 mesh, *glassware*, *beaker glass*, timbangan analitik, oven (Memmert U-30), waterbath, desikator, *color reader*, viskometer, sentrifuge, vortex, pH meter.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode *Zeleny*. RAK memungkinkan peneliti mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam 4 tahap yaitu perlakuan blansing dan perendaman pada chips kimpul, pembuatan chips kimpul, pembuatan tepung kimpul, terakhir pengumpulan serta analisis data.

Metode

Pemilihan objek penelitian untuk pengelompokan dan pemberian perlakuan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan :

Perlakuan 1 (T1, T2, T3) : perlakuan suhu blansing 70⁰, 80⁰, 90⁰

Perlakuan 2 (F1, F2, F3) : perlakuan perendaman 0 jam, 12 jam, 24 jam.

Setelah data diperoleh dari 3 kali ulangan, perlakuan terbaik menggunakan metode *Zeleny*.

Prosedur Analisis

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor I yaitu suhu blansing (70°C, 80°C, 90°C) dan faktor II yaitu lama perendaman (0 jam, 12 jam, 24 jam) dengan 3 kali pengulangan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat beda nyata pada interaksi kedua perlakuan dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dan apabila tidak terdapat interaksi maka dilakukan uji beda BNT 5%. Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode *Zeleny*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Karakteristik Bahan Baku Umbi Kimpul

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan tepung kimpul dalam penelitian ini adalah umbi kimpul yang diperoleh dari desa Dampit. Awalnya umbi kimpul dikeringkan dalam bentuk *chips*, kemudian dijadikan tepung kimpul. Umbi kimpul yang digunakan dianalisis kandungan awal bahan dan dianalisis meliputi kadar air, kadar pati, pH, derajat warna putih kadar kalsium oksalat dan viskositas panas/dingin. Hasil analisis bahan baku dibandingkan dengan literatur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Analisis Bahan Baku

Parameter	Umbi Kimpul Hasil	Umbi Kimpul
	Analisis	Literatur
Kadar air	67.26%	77% [7]
pH	6.6	6.7 [7]
Derajat warna putih	63.74	60.10 [8]
Kadar Kristal Kalsium Oksalat (mg/100g)	1.83	

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan bahwa kadar kristal kalsium oksalat yang cukup tinggi yaitu 1.83 mg/100g. Adanya kadar kristal kalsium oksalat diduga akan mempengaruhi konsumsi tepung umbi kimpul.

2. Pengaruh Suhu Blansing dan Lama Perendaman terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Kimpul

Kadar Air

Perlakuan suhu blansing dan lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap nilai kadar air tepung kimpul. Kadar air tepung kimpul akibat pengaruh lama perendaman dan suhu blansing dapat dilihat pada Hasil uji BNT 5% dari rerata kadar air akibat perlakuan suhu blansing dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Kadar Air Tepung kimpul Akibat Perlakuan Suhu Blansing

Suhu Blansing (°C)	Kadar Air (%)	BNT 5%
70	10.53 c	
80	8.55 b	0.12
90	7.26 a	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Perlakuan suhu blansing berpengaruh nyata ($\alpha= 0.05$) terhadap kadar air tepung kimpul, perlakuan suhu blansing 90°C memiliki nilai kadar air yang paling rendah sebesar 7.84%. Nilai kadar air tertinggi sebesar 10.53% terdapat pada perlakuan suhu blansing 70°C. Meningkatnya suhu blansing menurunkan kadar air tepung kimpul. Diduga karena proses blansing mengakibatkan sifat *permeabel* dinding sel meningkat, sehingga memudahkan penguapan air keluar dari dalam bahan saat. Pada saat proses blansing terjadi pemekaran dan pengembangan struktur granula pati [4]. Granula pati tersebut akan menyerap air sehingga uap air yang terserap dalam bahan akan semakin banyak. Pengembangan struktur bahan menyebabkan rongga pada bahan tersebut akan semakin luas dan mudah menyerap air tetapi mudah untuk melepas air ketika proses pengeringan. Semakin besar perbedaan antara suhu media pemanas dengan bahan yang akan dikeringkan akan semakin besar pula kecepatan pindah panas kedalam bahan pangan sehingga penguapan air dari bahan akan lebih banyak dan cepat [4]. Hasil uji BNT 5% dari rerata kadar air akibat perlakuan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Kadar Air Tepung kimpul Akibat Perlakuan Lama Perendaman

Lama Perendaman (jam)	Kadar Air (%)	BNT 5%
0	9.69 a	
12	8.80 b	0.12
24	7.84 c	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar air. Pada perendaman 0 jam memiliki kadar air tertinggi dibandingkan dengan lama perendaman 12 jam dan 24 jam. Semakin lama waktu perendaman, kadar air tepung kimpul semakin menurun. Hal ini diduga berkaitan dengan kerusakan dinding sel. Lamanya perendaman menyebabkan terjadinya kerusakan sel pada bahan dan mempengaruhi *permeabilitas* sel bahan. Hal ini memungkinkan air dapat keluar dari dalam sel akibatnya tekstur bahan menjadi lunak dan berpori. Keadaan ini menyebabkan penguapan air selama proses pengeringan menjadi semakin mudah. Semakin lama perendaman maka permeabilitas membran sel bahan semakin terganggu akibatnya air yang keluar semakin banyak sehingga dihasilkan kadar air yang lebih rendah [7].

Perbandingan antara kontrol dengan perlakuan lama perendaman dan suhu blansing diperoleh kadar air tepung yaitu 11.9884%, nilai kadar air yang dihasilkan lebih tinggi bila dibandingkan dengan tepung kimpul dengan perlakuan lama perendaman dan suhu blansing. Hal ini diduga karena tekstur *chips* yang masih utuh sehingga semakin kecil luas permukaan bahan yang dikeringkan akan semakin lambat proses pindah panas dari bahan menuju lingkungan. Sedangkan pada perlakuan suhu blansing 90°C dan lama perendaman 24 jam kenampakan fisik *chips* sudah menjadi kepingan kecil akibat perendaman, sehingga semakin luas permukaan bahan proses pengeringan semakin cepat, waktu penguapan air dari bahan menuju lingkungan akan lebih cepat [9].

Kadar Pati

Umbi kimpul merupakan salah satu komoditas yang tinggi kandungan patinya. Kandungan pati merupakan bagian penting dalam berbagai macam tepung, namun jumlah pati pada berbagai tepung tersebut berbeda beda. Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin [10]. Kadar pati merupakan salah satu kriteria mutu untuk tepung. Hasil uji BNT 5% dari rerata kadar pati akibat perlakuan suhu blansing dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Kadar Pati Tepung Kimpul Akibat Perlakuan Suhu Blansing

Suhu Blansing ($^{\circ}$ C)	Kadar Pati (%)	BNT 5%
70	67.20 c	
80	63.22 b	0.28
90	57.43 a	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Berdasarkan Tabel 4 terjadi penurunan kadar pati dengan bertambahnya suhu blansing. Hal ini diduga karena kandungan pati ketika proses blansing mengalami gelatinisasi akibat perlakuan suhu yang tinggi. Pati yang tercampur dengan air akan membentuk cairan kental (sol). Pati yang terikat pada air tersebut akan ikut menguap saat pengeringan, sehingga apabila banyak kadar air yang lepas maka kadar pati akan banyak yang lepas bersama dengan uap air [11]. Rerata kadar pati pada perbedaan suhu blansing berbeda nyata. Kadar pati pada suhu blansing 70° C sebesar 67.20%, pada suhu blansing 80° C kadar pati 63.22% sedangkan kadar pati pada suhu blansing sebesar 90° C adalah sebesar 57.43%. Hasil uji BNT 5% dari rerata kadar pati akibat perlakuan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Rerata Kadar Pati Tepung Kimpul Akibat Perlakuan Lama Perendaman

Lama Perendaman (jam)	Kadar Pati (%)	BNT 5%
0	65.75 c	
12	62.77 b	0.28
24	59.32 a	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa perlakuan lama perendaman berbeda nyata terhadap kadar pati. Pada perendaman 0 jam memiliki kadar pati lebih tinggi dibandingkan dengan lama perendaman 12 jam dan 24 jam. Semakin lama perendaman, maka kadar pati pada tepung kimpul semakin menurun. Hal ini diduga karena semakin lama perendaman, maka permeabilitas membran sel bahan semakin terganggu maka pati dalam bentuk amilosa akan keluar bersama air dari dalam sel. Penurunan kadar pati karena perendaman disebabkan karena pengecilan ukuran pada bahan yang mengakibatkan jaringan sel rusak sehingga pati akan keluar dari jaringan sel [4].

Kadar Kalsium Oksalat

Selain mengandung zat gizi, kimpul juga mengandung senyawa antigizi berupa kristal kecil berbentuk jarum halus yang tersusun dari kalsium oksalat. Kalsium oksalat yang terdapat pada tepung kimpul akan mempengaruhi daya terima konsumen, karena kalsium

oksalat ini akan menyebabkan rasa gatal, *acidity* dan tidak nyaman. Rasa gatal itu muncul bila kristal oksalat tebebasikan dan kontak ke dalam kulit. Berdasarkan analisis ragam didapatkan hasil bahwa suhu *blansing* berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar kalsium oksalat. Hasil uji BNT 5% dari rerata kadar kalsium oksalat akibat perlakuan suhu blansing dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Kadar Kalsium Oksalat Tepung Kimpul Akibat Perlakuan Suhu Blansing

Suhu Blansing (°C)	Oksalat (mg/100g)	BNT 5%
70	0.56 c	
80	0.41 b	0.01
90	0.31 a	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa perlakuan suhu blansing berbeda nyata terhadap kadar kalsium oksalat tepung kimpul. Pada perlakuan suhu blansing 90°C memiliki rerata kadar kalsium oksalat terendah dibandingkan dengan perlakuan suhu blansing 70°C dan 80°C. Semakin tinggi suhu blansing yang diberikan maka nilai kadar kalsium oksalat tepung kimpul semakin rendah. Hal ini diduga karena pada pemanasan dapat merusak dinding sel dan menyebabkan kalsium oksalat keluar yang kemudian larut dalam air panas [8]. Kelarutan kalsium oksalat pada suhu 90°C cukup tinggi yaitu 0.0014 g/g H₂O sehingga penurunan kadar kalsium oksalat dengan perebusan juga disebabkan oleh pelarutan dan degradasi panas [12]. Hasil uji BNT 5% dari rerata kadar kalsium oksalat akibat perlakuan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Kadar Kalsium Oksalat Tepung Kimpul Akibat Perlakuan Lama Perendaman

Lama Perendaman (jam)	Oksalat (mg/100g)	BNT 5%
0	0.46 c	
12	0.42 b	0.01
24	0.39 a	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa perlakuan lama perendaman berbeda nyata terhadap kadar kalsium oksalat tepung kimpul. Pada lama perendaman 24 jam memiliki nilai kadar kalsium oksalat terendah dibandingkan dengan lama perendaman 0 jam dan 12 jam. Semakin lama perendaman maka nilai kadar kalsium oksalat tepung kimpul semakin rendah. Hal ini disebabkan karena pada saat perendaman kalsium oksalat dapat larut dalam air. Senyawa antigizi berupa kristal kecil berbentuk jarum halus yang tersusun dari kalsium oksalat yang disebut *raphide*. *Raphide* tersebut terkandung dalam kapsul yang dikelilingi lendir. Kapsul- kapsul itu terletak dalam daerah antara 2 vakuola. Ujung dari kapsul menyembul ke dalam perbatasan vakuola pada dinding sel. Selama proses perendaman, tekanan air terhadap dinding sel meningkat sehingga kristal kalsium oksalat yang berbentuk jarum terdesak ke luar. Tekanan air terhadap dinding sel meningkat sehingga kristal kalsium oksalat yang berbentuk jarum terdesak keluar, kadar oksalat selama perendaman akan terus menurun karena peristiwa osmosis yang terus berlangsung sehingga kalsium oksalat akan keluar [12].

pH

Perlakuan perendaman pada *chips* kimpul dapat merubah karakteristik kimia pada produk tepung kimpul, salah satunya adalah pH. Hasil uji BNT 5% dari rerata nilai pH akibat perlakuan suhu blansing dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata pH Tepung Kimpul Akibat Perlakuan Suhu Blansing

Suhu Blansing (°C)	pH	BNT 5%
70	6.51 c	
80	6.14 b	0.08
90	5.81 a	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa rerata nilai pH pada perlakuan suhu *blansing* 70°C, 80°C dan 90°C berbeda nyata. Nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan suhu *blansing* 70°C sedangkan nilai pH terendah terdapat pada perlakuan suhu *blansing* 90°C. Penurunan ini diduga terjadi karena proses pemanasan yang menyebabkan transfer energi panas. Akibatnya ikatan antar glukosa dalam molekul pati akan merenggang dan dengan suhu yang semakin tinggi terjadi pemecahan pati menjadi gula-gula sederhana seperti maltosa dan glukosa yang kemudian oleh mikroba akan dihidrolisis menjadi asam-asam organik. Pemanasan berpengaruh pada pemecahan pati oleh beberapa enzim endogen seperti α -amilase, β -amilase atau fosforilase [10]. Semakin tinggi suhu, maka semakin naik laju reaksi kimia, baik yang tidak dikatalisis maupun yang dikatalisis oleh enzim. Semakin tinggi suhu maka proses inaktivasi enzim juga meningkat. Keduanya mempengaruhi laju reaksi enzimatik secara keseluruhan. Adanya air dan panas akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis pati baik secara enzimatik maupun fisik menjadi molekul-molekul gula. Hidrolisis gula yang lebih lanjut akan menghasilkan senyawa-senyawa asam [10]. Hasil uji BNT 5% dari rerata nilai pH akibat perlakuan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata pH Tepung Kimpul Akibat Perlakuan Lama Perendaman

Lama Perendaman (jam)	pH	BNT 5%
0	6.26 c	
12	6.17 b	0.08
24	6.03 a	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Dari Tabel 9 dapat diketahui bahwa perlakuan lama perendaman berbeda nyata terhadap nilai pH. Pada perendaman 0 jam memiliki nilai pH tertinggi dibandingkan dengan lama perendaman 12 dan 24 jam. Semakin lama perendaman, maka nilai pH pada tepung kimpul akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena pada proses perendaman diduga terjadi metabolisme dari aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan asam-asam organik. Bakteri asam laktat (BAL) adalah mikroba yang mendominasi selama proses perendaman. Mikroba yang tumbuh akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel pati, sehingga terjadi liberasi granula pati [13]. Proses liberasi ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari pati yang dihasilkan. Selanjutnya, granula pati tersebut oleh mikroba akan dihidrolisis menghasilkan monosakarida yang digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik, terutama asam laktat. Hal inilah yang diduga menyebabkan nilai pH menjadi lebih asam, sehingga semakin lama perendaman maka semakin rendah nilai pH tepung kimpul yang dihasilkan.

Derajat warna Putih

Warna merupakan salah satu parameter fisik yang penting dalam sebuah produk pangan. Hal ini dikarenakan seseorang umumnya akan menetapkan pilihan awal terhadap suatu produk berdasarkan kenampakan visual dari produk tersebut. Warna adalah atribut kualitas yang paling penting bersama-sama dengan tekstur dan rasa. Warna merupakan salah satu profil visual yang menjadi kesan pertama konsumen dalam menilai bahan makanan. Analisis warna dilakukan dengan menggunakan *colour reader* yang didasarkan pada parameter nilai L^* yang menunjukkan derajat warna putih. Hasil uji BNT 5% dari rerata derajat warna putih akibat perlakuan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata Tingkat Kecerahan Tepung Kimpul Akibat Perlakuan Lama Perendaman

Lama Perendaman (jam)	Derajat Warna Putih (L^*)	BNT 5%
0	69.22 b	
12	68.42 a	0.62
24	67.95 a	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Pada lama perendaman 24 jam memiliki tingkat kecerahan yang lebih rendah dibandingkan dengan lama perendaman 0 jam dan 12 jam. Hal ini disebabkan karena semakin lama perendaman semakin banyak komponen penimbul warna seperti pigmen yang terbang. Proses perendaman dapat menghilangkan kadar protein yang dapat menyebabkan warna kecoklatan saat pengeringan atau pemanasan [14]. Perendaman juga mengakibatkan terlambatnya reaksi pencoklatan non enzimatis (*maillard*). Reaksi pencoklatan non enzimatis dapat terjadi bila gula pereduksi bereaksi dengan senyawa-senyawa yang mempunyai gugus NH_2 (protein, asam amino, peptida dan ammonium) [14]. Reaksi *maillard* akan terjadi apabila bahan pangan dipanaskan atau didehidrasi. Tingkat kecerahan tepung tanpa perlakuan blansing dan perendaman adalah 63.74, nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan adanya perlakuan blansing dan perendaman.

Viskositas Panas dan Dingin

Analisis viskositas panas dan dingin dilakukan untuk mengetahui viskositas dari tepung kimpul saat di larutkan dengan air dan dipanaskan pada suhu $80^\circ C$ sehingga terjadi gelatinisasi pati. Analisis viskositas dingin dilakukan setelah adonan tepung kimpul didiamkan 30 menit setelah di panaskan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kestabilan tepung kimpul setelah didinginkan. Analisis viskositas dingin dilakukan untuk mengetahui kestabilan tepung kimpul setelah didinginkan. Hasil uji BNT 5% dari rerata viskositas panas/dingin akibat perlakuan suhu blansing dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata Viskositas Panas dan Dingin Tepung Kimpul Akibat Perlakuan Suhu Blansing

Suhu Blansing ($^\circ C$)	Viskositas Panas (Cp)	Viskositas Dingin (Cp)	BNT 5%
70	3227 a	5120 a	
80	4151 b	6727 b	122.98
90	5050 c	7840 c	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa rerata viskositas panas pada suhu blansing 70°C, 80°C dan 90°C berbeda nyata. Pada suhu blansing 90°C memiliki nilai viskositas tertinggi sebesar 5050 cp, sedangkan pada suhu blansing 80°C sebesar 4151 cp dan 70°C sebesar 3227 cp. Kenaikan nilai viskositas ini diduga dipengaruhi oleh suhu blansing yang tinggi yang menyebabkan pati tergelatinisasi. Proses pemanasan akan menyebabkan granula pati semakin membengkak karena penyerapan air semakin banyak. Pengembangan granula pati juga disebabkan masuknya air ke dalam granula dan terperangkap pada susunan molekul-molekul penyusun pati karena molekul amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh ikatan hidrogen lemah. Atom hidrogen dari gugus hidroksil akan tertarik pada muatan negatif atom oksigen dari gugus hidroksil lain. Bila suhu suspensi naik, maka ikatan hidrogen semakin lemah, sedangkan energi kinetik molekul-molekul air meningkat, memperlemah ikatan hidrogen antar molekul air. Pati yang dipanaskan dalam suhu kritis dengan adanya air yang berlebih, granula akan mengimbibisi air, membengkak dan beberapa pati akan terlarut dalam larutan yang ditandai dengan perubahan suspensi pati yang semula keruh menjadi bening dan tentunya akan berpengaruh terhadap kenaikan viskositas [4]. Granula pati alami bersifat tidak larut dalam air, namun dapat menjadi larut dalam air bila suspensi pati dipanaskan di atas suhu gelatinisasinya [15].

Rerata viskositas dingin pada suhu blansing 70°C, 80°C dan 90°C berbeda nyata. Pada perlakuan suhu blansing 70°C memiliki nilai viskositas dingin sebesar 5120 cp, perlakuan suhu blansing 80°C sebesar 6727 cp dan perlakuan suhu blansing 90°C sebesar 7840 cp. Hasil analisis viskositas dingin ini sesuai dengan urutan nilai viskositas panas. Nilai viskositas dingin tertinggi terdapat pada perlakuan suhu blansing 90°C sedangkan viskositas terendah terdapat pada perlakuan suhu blansing 70°C. Perbedaan nilai viskositas dingin pada masing-masing peningkatan suhu blansing diduga disebabkan karena proses pemanasan yang menyebabkan granula pati mengalami pembengkakan karena granula pati dapat menyerap air. Pembengkakan granula pati menyebabkan pati lebih mudah untuk tergelatinisasi sehingga dapat meningkatkan nilai viskositas. Mekanisme pembengkakan granula disebabkan karena granula amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan hidrogen yang kurang kokoh [8]. Atom hidrogen dari gugus hidroksil akan tertarik pada muatan negatif atom O dari gugus hidroksil yang lain.

Pasta pati yang didinginkan memiliki energi kinetik yang tidak lagi cukup tinggi untuk mencegah kecenderungan molekul-molekul amilosa untuk berikatan kembali satu sama lain serta berikatan dengan cabang amilopektin pada pinggir-pinggir granula [16]. Dengan demikian terjadi semacam jaring-jaring yang membentuk mikrokristal dan mengendap. Hasil uji BNT 5% dari rerata viskositas panas dan dingin akibat perlakuan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rerata Viskositas Panas dan Dingin Tepung Kimpul Akibat Perlakuan Lama Perendaman

Lama Perendaman (jam)	Viskositas Panas (Cp)	Viskositas Dingin (Cp)	BNT 5%
0	3188 a	5293 a	
12	4149 b	6509 b	122.98
24	5091 c	7885 c	

Keterangan : Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)

Dari Tabel 12 dapat diketahui bahwa perlakuan lama perendaman berbeda nyata terhadap viskositas panas. Pada perendaman 24 jam, memiliki nilai viskositas panas tertinggi dibandingkan dengan lama perendaman 12 jam dan 0 jam. Semakin lama perendaman maka viskositas tepung kimpul akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin lama perendaman *chips* kimpul maka semakin banyak granula pati yang mengalami pembengkakan karena granula pati dapat menyerap air. Pembengkakan granula

pati menyebabkan pati lebih mudah untuk tergelatinisasi sehingga dapat meningkatkan nilai viskositas. Mekanisme pembengkakan granula disebabkan karena granula amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan hidrogen yang kurang kokoh [8]. Atom hidrogen dari gugus hidroksil akan tertarik pada muatan negatif atom O dari gugus hidroksil yang lain. Bila suhu suspensi naik, ikatan hidrogen akan semakin lemah, sedangkan energi kinetik molekul-molekul air menjadi meningkat dan memperlemah ikatan hidrogen antar molekul air.

Nilai viskositas dingin pada tepung kimpul lebih tinggi dibandingkan dengan viskositas panas. Hal ini disebabkan karena adanya proses pemanasan dapat memutuskan ikatan hidrogen yang menghubungkan antara amilosa dan amilopektin pada pati, sehingga menyebabkan granula pati membengkak akibat terisi oleh air. Pada granula pati yang membengkak ini mengakibatkan sebagian amilosa dari pati keluar dari granula dan terlarut dengan air sehingga dapat membentuk *gel*. Pembentukan gel merupakan salah satu bukti kemampuan molekul linier pati terlarut untuk berasosiasi [17]. Apabila larutan pati encer dibiarkan beberapa lama maka akan terbentuk endapan, sedangkan bila larutan pati memiliki konsentrasi tinggi maka akan terbentuk gel. Gel ini terbentuk setelah terjadi ikatan hidrogen antara grup hidroksil rantai linier yang berdekatan. Granula pati yang membengkak, memiliki volume pengembangan mencapai 20-30 kalinya. Granula pati yang membengkak menyebabkan amilosa keluar dari granula, akibatnya granula pecah sehingga terbentuk struktur gel koloidal [16].

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan suhu *blansing* dan lama perendaman. Perlakuan suhu *blansing* berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap pH, kadar air, kadar pati, viskositas panas, viskositas dingin dan kadar kalsium oksalat. Perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap pH, kadar air, kadar pati, derajat warna putih, viskositas panas, viskositas dingin dan kadar kalsium oksalat.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Marinih. 2005. Pembuatan Keripik Kimpul Bumbu Balado dengan Tingkat Pedas yang Berbeda. Semarang: Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi, Universitas Negeri Semarang.
- 2) Kusumo, S. 2002. Panduan Karakterisasi dan Evaluasi Plasma Nutfah Talas. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Komisi Nasional Plasma Nutfah. Bogor.
- 3) Lingga, P. 1990. Seri Pertanian: Bertanam Umbi-umbian. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- 4) Puspasari, F. M. 2012. Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Terfermentasi sebagai Bahan Baku pembuatan Beras Tiruan (Kajian Proporsi Tepung Kimpul Terfermentasi : Tepung Mocaf). Skripsi THP FTP UB. Malang.
- 5) Kresnawati, Y. 2010. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Talas (*Colocasia esculenta*). Universitas Brawijaya. Malang
- 6) Anggraini, K. 2005. Pengaruh Metode Blansing dan Pencelupan dalam Lemak Jenuh terhadap kuantitas French Fries Kentang Varietas Hertha dan Granola. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto
- 7) Ridal, S. 2003. Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Tepung dan Pati Talas (*Colocasia esculenta*) dan Kimpul (*Xanthosoma sp*) dan Uji Penerimaan Alfa Amilase terhadap patinya. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. IPB. Bogor.
- 8) Anindiyasari, Y. 2012. Pengaruh Lama Fermentasi dengan Ragi Roti terhadap Sifat Fisik Kimia dan Organoleptik Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). Universitas Brawijaya. Malang.

- 9) Estiasih, T dan Kgs Ahmadi. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- 10) Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi Edisi Terbaru. Embrio Biotekindo. Bogor.
- 11) Myllarinen P, Mattila-Sandholm, Crittenden R, Mogensen G, Fonden R, Saarela M, 2002. Technological challenges for future probiotic food. *Int Dairy J* 12, 173-182.
- 12) Hikmah, H. 2006. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Larutan Perendaman (Garam Dapur dan Abu Dapur) terhadap Oksalat & Karakteristik Tepung Umbi Suweg. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- 13) Subagio, A. 2006. Ubi Kayu Substitusi Berbagai Tepung-Tepungan. Vol 1-Edisi 3. *Food Review* (April, 2006): hal 18-22.
- 14) Agustawa, R. 2012. Modifikasi Pati Ubi Jalar Putih (*Ipomea Batatas* L) Varietas Sukeh dengan Proses Fermentasi dan Metode Heat Moisture Treatment (HMT) Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Pati. Skripsi Jurusan teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- 15) Liu, H., Yu, L., Xie, F., Chen, L., 2006. Gelatinization of corn starch with different amylase/amylopectin content. *Carbohydrate Polymers* 65, 357–363.
- 16) Honestin, T. 2007. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar (*Ipomea Batatas*). Skripsi. Departemen Ilmu dan Tekn,ogi Pangan. Fakultas Teknologi Pertania, IPB. Bogor.
- 17) Pomeranz, Y. 1991. *Functional Properties of Food Components*. Academic Press, Inc. London, USA.