

Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Dowens Melki Eldo Lepar¹, Yoakhim Y.E. Oesso^{2*}, Maria Fransisca Sumual³

¹⁻³ Program Studi Teknologi Pangan
Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian.
Universitas Sam Ratulangi
Jl. Kampus UNSRAT Manado, 95115. Indonesia.

*Email Korespondensi: yoakhim@unsrat.ac.id
¹ dowenslepar@gmail.com, ³ fransisca-sumual@unsrat.ac.id

*Effect of Citric Acid Concentration on Physical and Chemical Properties of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Flour*

ABSTRACT

*The aim of this study was to analyze the effect of citric acid concentration on the physicochemical properties of potato starch (*Solanum tuberosum* L.), especially the superjhon variety. This study used a completely randomized design (CRD) method which consisted of 4 treatments and 3 repetitions. In treatment P0 (citric acid concentration 0% water 1000 ml). P1 (citric acid concentration 1% water 1000 ml). P2 (citric acid concentration 2% water 1000 ml) and P3 (citric acid concentration 3% water 1000 ml). The research results were processed using ANOVA, if there was a significant difference it would be followed by a 5% LSD test. The research results obtained were pH, 3.22-5.84, color, L* 69.53-75.76, a* -2.63-0.1, b* 13.03-19.63, levels water, 8.33-12.83%, ash content, 2.17-2.67%, gelatinization temperature 70.06-72.38°C, kamba density 0.81-0.85 gr/ml. The best physicochemical characteristics of potato starch were soaked in potato tubers in a 3% citric acid solution which had a characteristic L* value of 75.76, a* value of -2.63, b* value of 18.7, water content of 8.83%, degree acid (pH) 3.22, density 0.81 g/ml, gelatinization temperature 70.06°C, and ash content 2.17%. The use of citric acid in the processing of super jhon potato starch effectively inhibits the browning reaction. The characteristics of the flour produced have a significant effect, especially at higher levels of color brightness and low moisture content..*

Keywords: Superjhon potatoes; Citric acid; Flour.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap sifat fisikokimia tepung kentang (*Solanum tuberosum* L.) khususnya kentang varietas superjhon. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 Perlakuan dan 3 pengulangan. Pada perlakuan P0 (konsentrasi asam sitrat 0% air 1000 ml). P1 (konsentrasi asam sitrat 1 % air 1000 ml). P2 (konsentrasi asam sitrat 2 % air 1000 ml) dan P3 (konsentrasi asam sitrat 3% air 1000 ml). Hasil penelitian diolah menggunakan ANOVA, jika terdapat perbedaan nyata akan dilanjutkan dengan uji BNT 5 %. Hasil penelitian yang di peroleh yaitu pH, 3,22-5,84, warna, L* 69,53-75,76, a* -2,63-0,1, b* 13,03-19,63, kadar air, 8,33-12,83%, kadar abu, 2,17-2,67%, suhu gelatinisasi 70,06-72,38°C, densitas kamba 0,81-0,85

gr/ml karakteristik fisiko kimia tepung kentang terbaik terdapat pada perendaman umbi kentang dalam larutan asam sitrat konsentrasi 3% yang memiliki karakteristik nilai L^* 75,76, nilai a^* - 2,63, nilai b^* 18,7, kadar air 8,83%, derajat asam (pH) 3,22, densitas 0,81 g/ml, suhu gelatinisasi 70,06°C, dan kadar abu 2,17%. Penggunaan asam sitrat dalam pengolahan tepung kentang varietas super jhon efektif menghambat reaksi pencoklatan. Karakteristik tepung yang dihasilkan berpengaruh nyata, terutama pada tingkat kecerahan warna yang lebih tinggi, dan kadar air yang rendah.

Kata kunci: Kentang superjhon; Asam sitrat; Tepung.

PENDAHULUAN

Kentang merupakan bahan pangan populer yang banyak diminati dan di produksi khususnya di Sulawesi Utara, Kabupaten Minahasa Selatan tepatnya di Kecamatan Modinding. Daerah Modinding menjadi sentra produksi kentang dikarenakan berada di dataran tinggi 1.100-1.600 meter dari permukaan laut (dpl) yang merupakan tempat strategis dan ideal untuk pembudidayaan kentang. Secara nasional kentang varietas granola banyak ditanam oleh para petani, sedangkan di Sulawesi Utara banyak petani yang menanam varietas Superjhon (Runtunuwu, et al., 2011). Kentang merupakan salah satu jenis umbi-umbian sumber karbohidrat. Kentang biasanya hanya diolah menjadi keripik, campuran sup, makanan ringan dan olahan sederhana lainnya. Diversifikasi pangan merupakan salah satu cara untuk mengembangkan potensi dari umbi kentang. Pengolahan kentang menjadi tepung merupakan langkah inovatif untuk pengembangan lebih banyak produk turunan sehingga dapat meningkatkan manfaat dan nilai ekonominya.

Tepung adalah salah satu bentuk alternatif bahan pangan sumber karbohidrat setengah jadi yang dianjurkan karena mudah dikompositkan, diperkaya zat gizi (fortifikasi), dibentuk, dikembangkan, dan lebih praktis (Damarjati, et al., 2000). Adapun kendala yang dihadapi dalam mengolah kentang menjadi tepung adalah terjadinya reaksi *browning* atau pencoklatan (Wahyuningsih, 2010), sehingga diperlukan upaya untuk mengurangnya. Ketika umbi kentang dipotong atau memar, enzim polifenol beraksi dengan adanya oksigen menghasilkan warna kecoklatan pada produk. Warna tepung kentang dapat dipertahankan dengan cara perlakuan pendahuluan saat pengolahan berupa perendaman asam sitrat dan *blanching* (Effendi et al., 2015). Selain metode *blanching*, perendaman dengan asam sitrat juga penting dalam proses awal pembuatan tepung.

Menurut Syamsir et al., (2011) dalam Purwanto dan Effendi (2016), cara lain untuk mencegah atau menghambat proses pencoklatan enzimatis yaitu melakukan perendaman dalam larutan sulfit, asam askorbat, asam sitrat atau garam. Hal ini dikarenakan senyawa-senyawa tersebut dapat mengurangi reaksi enzim polifenoloksidase, oksigen dan senyawa polifenol yang menjadi penyebab terjadinya reaksi pencoklatan. *Food and Drug Administration* (FDA) atau Badan Pengawasan Obat dan Makanan Amerika Serikat menyatakan bahwa asam sitrat merupakan jenis bahan pengawet yang aman dikonsumsi. Menurut Winarno (2008) asam sitrat dapat menghambat *browning* dengan cara menurunkan pH sehingga enzim polyphenol oksidase menjadi inaktif. *Blanching* dan perendaman pada larutan asam sitrat dapat meningkatkan kualitas tepung kentang yang dihasilkan dari umbi kentang varietas Granola (Wibowo et al., 2017).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi kentang varietas superjhon yang berasal dari daerah Modoinding, air, es batu, dan asam sitrat.

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung umbi kentang adalah loyang, blender, pisau, *slicer*, oven, *cabinet dryer*, telenan, baskom, aluminium foil, neraca analitik, ayakan 80 mesh, desikator, cawan porselen, tang *krus*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, tanur, gelas ukur, termometer, pH meter.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi asam sitrat yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 12 percobaan, kemudian data yang didapat diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Perlakuan yang di terapkan adalah konsentrasi asam sitrat dengan waktu perendaman yang sama yaitu 30 menit dan waktu blanching 5 menit dengan cara melarutkan asam sitrat sesuai masing-masing konsentrasi yaitu 0, 10, 20, dan 30 gram kedalam 1000 mL air sebagai berikut : P0= Tanpa asam sitrat (kontrol), P1 = Asam sitrat 1%, P2= Asam sitrat 2%, P3= Asam sitrat 3%.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Kentang

Kentang diblanching selama 5 menit pada suhu 97°C kentang diangkat setelah 5 menit (Canteri, 2018) dan dicelupkan di air es bersuhu 4°C, kentang dikeluarkan dari air es dan ditiriskan, timbang kentang 400g, selanjutnya potong kentang dan diiris tipis-tipis menjadi chip (2 mm) dengan menggunakan *slicer*. Irisan kentang kemudian direndam dalam larutan asam sitrat dengan konsentrasi 0, 1, 2, 3% dengan cara melarutkan asam sitrat ke dalam 1000 ml air selama 30 menit selanjutnya irisan kentang dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* selama 5-6 jam dengan suhu 55-60°C. Proses dilanjutkan dengan menggiling irisan kentang sampai halus dengan menggunakan grinder dan kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh. Tepung kentang yang dihasilkan kemudian disimpan dalam toples dan ditutup rapat.

Metode Analisis

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman tepung kentang diperoleh dengan menggunakan alat pH meter. Pertama pH meter dinyalakan dan dikalibrasi dengan larutan buffer 6.86 dan 4.01, lalu ditimbang 1 g tepung dan ditambahkan 20 ml air di aduk. Diukur pH dengan cara mencelupkan elektroda pH meter yang telah dikalibrasi ke dalam larutan tepung, tunggu 30 detik atau sampai angka pada layar stabil

Warna (CIE L*a*b*, 1976)

Persiapkan sampel dan ruang dengan sumber cahaya yang konstan, kemudian sampel diukur intensitas L*,a*,b* menggunakan aplikasi Color Grab setelah nilai L*,a*,b* setiap sampel sudah didapatkan kemudian ΔE^*_{ab} dihitung untuk membandingkan warna $\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$ dari tiap sampel. Rumus menghitung perbedaan warna untuk dua warna dalam ruang warna CIELAB (L1, a1, b1) dan (L2, a2, b2) dihitung sebagai berikut :

Keterangan warna dapat ditentukan dengan derajat perubahan warna dengan klasifikasi pada Tabel 1 (Valverde dan Moya, 2014):

Tabel 1. Klasifikasi perubahan warna

No	Nilai Klasifikasi	Keterangan
1	$0,0 < \Delta E^* = 0,5$	Perubahan Dapat Dihiraukan
2	$0,5 < \Delta E^* = 1,5$	Perubahan Warna Sedikit
3	$1,5 < \Delta E^* = 3$	Perubahan Warna Nyata
4	$3 < \Delta E^* = 6$	Perubahan Warna Besar
5	$6 < \Delta E^* = 12$	Perubahan Warna Sangat Besar
6	$\Delta E^* > 12$	Warna Berubah Total

Kadar Air (Sudarmadji et al., 1997)

Pengukuran kadar air menggunakan oven. Sampel sebanyak 2 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui berat kosongnya. Cawan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam, lalu dimasukkan dalam desikator dan ditimbang. Sampel dipanaskan lagi di dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator sampai diperoleh berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut dari 0,2 mg) dan dihitung kadar airnya dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal (g)} - \text{Berat akhir (g)}}{\text{Berat awal (g)}} \times 100$$

Kadar Abu (Pangestuti, 2021)

Uji kadar abu dilakukan dengan menggunakan alat tanur. Sampel tepung kentang ditimbang sebanyak 2 gr ke dalam cawan yang sudah diketahui beratnya. Cawan berisi sampel dipanaskan di atas hotplate sampai menjadi arang, kemudian diabukan dalam tanur pada suhu 500-600°C sampai berwarna putih atau keabuan selama 5 jam. Setelah tahap pengabuan, cawan didinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan kemudian ditimbang. Abu dalam cawan kemudian dipanaskan kembali selama 1 jam, didinginkan dalam eksikator selama 30 menit lalu ditimbang. Proses pengabuan diulang sampai diperoleh bobot konstan (selisih penimbangan terakhir dan penimbangan sebelumnya maksimum 1,5 mg). Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W - W_1} \times 100 \%$$

Keterangan :

W = Bobot Cawan Kosong dan Sampel (g)

W1 = Bobot Cawan Kosong (g)

W2 = Bobot Cawan Kosong dan Abu (g)

Suhu Gelatinisasi (Randley, 1976)

Sampel sebanyak 10 gram dipanaskan pada penangas air sambil dilakukan pengadukan. Pengukuran suhu gelatinisasi menggunakan termometer, diawali pada suhu 50°C sampai seluruh granula pati tergelatinisasi.

Densitas Kamba

Densitas diukur dengan cara memasukkan tepung kentang ke dalam gelas ukur 20 ml tanpa dipadatkan, kemudian berat tepung ditimbang. Densitas dihitung dengan rumus:

$$\text{Densitas Kamba} = \frac{\text{Berat tepung (g)}}{\text{volume gelas ukur (ml)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Keasaman (pH)

Penentuan pH dilakukan dengan mengukur aktivitas ion hidrogen (H⁺) dengan menggunakan alat pH Meter. Derajat keasaman (pH) digunakan untuk menyatakan tingkat

keasaman atau kebasaaan suatu larutan. Pengujian pH terhadap tepung kentang untuk mengetahui pengaruh perendaman umbi kentang dalam larutan asam sitrat dengan berbagai konsentrasi terhadap pH tepung kentang yang dihasilkan. Derajat keasaman tepung kentang pada penelitian ini berkisar antara 3,22 – 5,84. Perubahan nilai pH tepung Kentang pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Nilai pH Tepung Kentang Pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat

Perlakuan	pH
P0 Tanpa asam sitrat	5,84 ^a
P1 Asam sitrat 1%	4,13 ^b
P2 Asam sitrat 2%	3,54 ^c
P3 Asam sitrat 3%	3,22 ^c

.BNT 5% = 0,35* notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata

Berdasarkan hasil uji sidik ragam 5% menunjukkan bahwa perbedaan kosentrasi asam sitrat berbeda nyata nyata terhadap derajat keasaman (pH) yang dihasilkan pada tepung kentang maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%.Tabel 2 menunjukkan perlakuan yang mendapatkan hasil pH tertinggi adalah P0 dengan hasil 5,84 sedangkan perlakuan yang mendapat hasil pH terendah adalah P3 3,22. Keasaman asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil (COOH) yang dapat melepas proton (H⁺) dalam larutan. Tepung kentang dengan perlakuan tanpa perendaman dalam larutan asam sitrat memiliki pH yang mendekati pH netral yakni senilai 5,84. Nilai pH mengalami penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan asam sitrat hingga pH menjadi 3,22. Hal ini sejalan dengan Shodiq (2016), dalam penelitiannya tentang pengaruh konsentrasi larutan asam sitrat dengan penurunan pH tepung kulit pisang. Asam sitrat sitrat yang merupakan asam karboksilat dan bersifat asam karena mengandung gugus karboksil yang dapat mengion dalam larutan, menghasilkan ion karboksilat dan proton. sehingga asam sitrat mampu menurunkan pH suatu zat. Kemudian Melidia (2021), menambahkan proses perendaman bahan dalam larutan asam sitrat menyebabkan molekul asam sitrat akan terdifusi kedalam jaringan bahan.

Warna

Warna berperan penting untuk menarik perhatian konsumen, secara visual warna selalu menjadi faktor yang terlebih dahulu diperhatikan. Warna pada tepung kentang merupakan parameter penting untuk menarik perhatian konsumen. Hasil penelitian parameter warna pada tepung kentang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Nilai Warna Kromatik Tepung Kentang dengan Konsentrasi Asam Sitrat

Perlakuan	L*	a*	b*
P0 Tanpa asam sitrat	69,53	-1,23	13,03
P1 Asam Sitrat 1%	72,66	0,1	15,1
P2 Asam Sitrat 2%	74,96	-0,5	19,63
P3 Asam Sitrat 3%	75,76	-2,63	18,7

Nilai L* menunjukkan tingkat kecerahan, nilai dengan angka rendah (0-50) mengidentifikasi kegelapan warna, sedangkan nilai L* dengan angka tinggi (51-100) mengidentifikasi kecerahan warna. Tabel 3 menunjukkan perlakuan yang menghasilkan nilai

L* tertinggi adalah P3 (75,76) sedangkan perlakuan yang menghasilkan nilai L* terendah adalah P0 (69,53). Nilai tersebut termasuk dalam indikasi cerah karena berada di kisaran angka 51-100.

Pada hasil uji nilai a* (Redness) menunjukkan rentang nilai antara (-2,63)-(0,1) . Nilai tersebut termasuk dalam indikasi warna hijau karena memiliki hasil negatif. Gilmunoz, et.al, (1998), menjelaskan bahwa nilai a* menunjukkan warna kemerahan sedangkan -a* menunjukkan warna kehijauan.

Hasil uji b* (Yellowness) menunjukkan rentang nilai antara (13,0)-(19,63) menunjukkan indikasi warna kuning. Gilmunoz, et.al, (1998), menjelaskan bahwa Nilai b* menunjukkan warna kekuningan sedangkan -b menunjukkan warna kebiruan. Notasi b* menyatakan warna kromatik campuran kuning biru dengan nilai positif (+b) 0-70 dan negative (-b) 0-(-70). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan tepung kentang akan semakin cerah seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam sitrat. Hal ini disebabkan selama perendaman asam sitrat merupakan agen pengkelat (*chelating agent*) yang bertugas untuk menghambat terjadinya pencoklatan karena dapat mengkompleks ion tembaga (kofaktor enzim PPO) yang dalam hal ini berperan sebagai katalis reaksi pencoklatan. Selain itu, dalam menghambat reaksi pencoklatan asam sitrat akan menurunkan pH sehingga enzim polifenol oksidase (PPO) menjadi inaktif (Winarno, 2008). Kemudian Mardiah (2011) juga menjelaskan bahwa seiring dengan penurunan pH (pH rendah) enzim akan terprotonasi, sehingga kehilangan muatan negatifnya yang berdampak pada penurunan aktivitas enzim. Perbandingan warna tepung kentang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Perbandingan Warna Tepung Kentang dengan Konsentrasi Asam Sitrat

Perlakuan	Rata-rata
P0/P1	3,98
P0/P2	8,57
P0/P3	9,18
P1/P2	5,12
P1/P3	5,48
P2/P3	2,43

Dari hasil perbandingan diatas, untuk perlakuan P0/P1, P1/P2, P1/P3, dan P2/P3 menunjukkan perubahan warna nyata karena dari hasil perbandingan tersebut menunjukkan hasil $1,5 < \Delta E^* = 3$, sedangkan pada perlakuan P0/P3, dan P0/P2 menunjukkan perubahan warna yang sangat besar karena menunjukkan hasil $6 < \Delta E^* = 12$. Sebagai komparasi penilaian just noticeable difference (JND) yaitu nilai dimana perbedaan pada warna akan mulai terlihat terdapat pada $\Delta E^* = 2.3$ semakin tinggi perbedaan warna akan semakin tampak dan dibawah nilai itu warna tidak dapat dibedakan mata manusia (Stone, et al., 2014).

Kadar Air

Kadar air mempengaruhi lama penyimpanan suatu produk pangan, semakin rendah kadar air yang dihasilkan maka daya tahan dan masa simpannya semakin lama. Hasil analisis kadar air tepung kentang dengan konsentrasi asam sitrat berkisar antara 8.83 – 12.83 % dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Kadar Air Tepung Kentang dengan Kosentrasi Asam Sitrat

Perlakuan	Kadar Air (%)
P0 Tanpa Asam Sitrat	12.83 ^a
P1 Asam Sitrat 1%	11.65 ^b
P2 Asam Sitrat 2%	10.33 ^c
P3 Asam Sitrat 3%	8.33 ^d

BNT 5% = 1,07* notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan.

Hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan kosentrasi penambahan asam sitrat pada kentang berpengaruh nyata terhadap kadar air tepung kentang maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Berdasarkan hasil Uji BNT 5% membuktikan bahwa dari setiap perlakuan P0, P1, P2 dan P3 berbeda nyata satu dengan lainnya. Berdasarkan Tabel 5, kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (tanpa asam sitrat) yaitu 12.83%, sedangkan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan P3 (asam sitrat 3%) dengan nilai 8.83%. Nilai kadar air ini telah memenuhi kriteria kadar air yang disyaratkan SNI 01-3751-2006 yaitu tepung memiliki kadar air maksimal 14,5%. Hal ini disebabkan zat asam mengandung ion H⁺ yang banyak mengikat gugus air selama proses perendaman, sehingga tepung kehilangan banyak air pada saat dikeringkan (Pomanto et al., 2016). Asam sitrat menurunkan kemampuan pati untuk menyerap air. Asam dapat menyebabkan ikatan hidrogen dalam pati melemah sehingga air tidak mudah terikat dengan granula pati. Asam sitrat dapat bereaksi dengan pati dan menyebabkan hidrolisis (Shi, et al., 2007). Penggunaan asam sitrat pada pembuatan tepung kentang dapat berpengaruh terhadap kadar air tepung, hal ini di dukung oleh penelitian Melidia (2021), menyatakan bahwa tepung suweg yang dihasilkan tanpa perendaman dalam larutan asam sitrat memiliki kadar air tertinggi yaitu 6,15% sedangkan perlakuan dengan perendaman dalam larutan asam sitrat 2% memiliki kadar air terendah sebesar 3,62%, demikian juga penelitian yang dilakukan Kuyu et al. (2018), menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi larutan asam sitrat dari 1% hingga 3% menurunkan kadar air tepung ubi jalar dari 7,4% hingga 4,2%.

Kadar Abu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan bahan perendam asam sitrat berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu tepung kentang yang dihasilkan. Rata-rata kadar abu tepung kentang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Kadar Abu Tepung Kentang Pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat

Perlakuan	Kadar Abu (%)
P0 Tanpa asam sitrat	2,67
P1 Asam sitrat 1 %	2,33
P2 Asam sitrat 2%	2,17
P3 Asam sitrat 3%	2,17

Kadar abu merupakan kandungan residu bahan anorganik yang tersisa setelah bahan dibakar hingga bebas karbon untuk mengetahui kandungan mineral pada produk pangan (Papunas et al., 2013). Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar abu tepung kentang yang dihasilkan berkisar antara 2,17–2,67%. Kadar abu mengalami penurunan yang tidak berbeda nyata seiring dengan peningkatan konsentrasi asam sitrat, Kadar abu tepung kentang yang dihasilkan pada penelitian ini sejalan dengan Rizkika et al (2021), penggunaan asam sitrat sebagai bahan perendam berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air tepung pisang batu yang dihasilkan.

Menurut Wibowo et al (2017) Interaksi antara perendaman dan jenis blanching tidak berpengaruh terhadap kadar abu tepung kentang yang dihasilkan. Penggunaan asam dapat menurunkan pH. Penurunan pH disebabkan terbentuknya asam-asam dari reaksi metabolik dalam jaringan. Penurunan pH akan mengakibatkan perubahan mineral dari bentuk koloid menjadi bentuk terlarut. Larutnya mineral-mineral yang terkandung dalam jaringan kentang mengakibatkan kadar mineral kentang menjadi berkurang, sehingga kadar abu tepung kentang juga sedikit.

Suhu Gelatinisasi

Gelatinisasi merupakan suatu proses pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air selama pemanasan. Granula pati memiliki sifat yang tidak dapat larut dalam air dingin, namun dapat mengembang dengan adanya air panas. Suhu gelatinisasi tepung kentang yang dihasilkan pada berbagai perlakuan pada penelitian ini berkisar 70,06% - 72,38%. Rata-rata nilai suhu gelatinisasi tepung kentang pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Suhu Gelatinisasi Tepung Kentang Pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat

Perlakuan	Suhu Gelatinisasi °C
P0 Tanpa asam sitrat	72,38 ^a
P1 Asam sitrat 1%	72,01 ^a
P2 Asam sitrat 2%	71,73 ^a
P3 Asam sitrat 3%	70,06 ^b

BNT 5% = 1,53* notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan.

Perendaman kentang dengan larutan asam sitrat berbeda nyata terhadap hasil suhu gelatinisasi tepung kentang yang dihasilkan, P0, P1, dan P2 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan namun ketiga perlakuan tersebut berbedanya dengan P3. Menurut Wurzburg (1968), Gelatinisasi dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain pH, keberadaan komponen-komponen lain seperti asam. Pemasakan di bawah pH 5 dan di atas pH 7 akan menurunkan suhu gelatinisasi dan mempercepat proses pemasakan. Menurut Franco et al. (2002) kondisi asam yang tinggi menyebabkan hidrolisis ikatan glukosida pada zona amorphous granula pati. Semakin rendah pH semakin banyak pemutusan rantai pati yang terjadi (Shi, et al., 2007). Hal ini senada dengan pernyataan Charley (1982) bahwa asam organik seperti asam sitrat, asam malat, dan asam tartarat yang ditambahkan dalam proses dapat membantu pemutusan ikatan pati sehingga menyebabkan menurunnya kekentalan pasta pati.

Densitas Kamba

Densitas kamba merupakan nilai perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong yang terbentuk. Densitas kamba tepung kentang yang dihasilkan berkisar antara 0,81-0,85. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat 1%, 2%, 3%, dan 4% tidak mempengaruhi densitas tepung kentang yang dihasilkan. Hasil densitas tepung kentang dengan perbedaan konsentrasi asam sitrat dapat dilihat pada tabel 8.

Perendaman kentang dalam larutan asam sitrat tidak berpengaruh nyata pada nilai densitas kamba tepung kentang yang dihasilkan. Tabel 8 menunjukkan hasil densitas yang didapat dari perlakuan P0, P1, P2, P3, tidak berbeda nyata. Densitas kamba dipengaruhi oleh kandungan gizi seperti kandungan air, bentuk dan ukuran dari proses pembuatan. Semakin besar nilai

densitas kamba suatu bahan, maka semakin sedikit jumlah rongga kosongnya (Sasmitaloka et al., 2020). Menurut Ainah (2004), densitas kambah dipengaruhi dengan ukuran bahan dan kadar air. Ukuran partikel menunjukkan porositas bahan yaitu jumlah rongga diantara partikel-partikel bahan. Kadar air yang tinggi menyebabkan bahan lebih berat sehingga volume pada rongga partikel menjadi lebih kecil, karena partikel yang terbentuk semakin besar dapat menyebabkan nilai densitas kambah semakin besar (Prabowo, 2010).

Tabel 8. Rata-rata Densitas Kamba Tepung Kentang Pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat

Perlakuan	Densitas Kamba (gr/ml)
P0 Tanpa asam sitrat	0,85
P1 Asam sitrat 1 %	0,84
P2 Asam sitrat 2 %	0,83
P3 Asam sitrat 3%	0,81

KESIMPULAN

Asam sitrat efektif menghambat reaksi pencoklatan tepung ketang. Konsentrasi asam sitrat 3,0% dengan waktu perendaman 30 menit merupakan kondisi optimum untuk pengolahan tepung kentang. Blanching dan perendaman pada larutan asam sitrat dapat meningkatkan kualitas tepung kentang yang dihasilkan. Karakteristik tepung yang dihasilkan menjadi lebih baik terutama pada kecerahan warna yang lebih tinggi, dan kadar air yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainah, N. 2004. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Biji Bunga Teratai Putih (*Nymphae pubescens wild*) dan Aplikasinya pada Pembuatan Roti. Skripsi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Charley, H. 1982. Food Science. John Willey and Sons Inc., Canada.
- Effendi, Z., Elekrika, F., Surawan, dan Winarto. 2015. Effect of blanching and drying methods on physicochemical properties of orange sweet potato flour (*Ipomoea batatas L.*). Jurnal Agroindustri, 5(2), 109– 117.
- Fajarningsih, H. 2013. Pengaruh Penggunaan Komposit Tepung Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Terhadap Kualitas Cookies. [skripsi]. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Fauzi, M., Daniyah, N., Rusdianto, S. A., dan Kuliahsari, E. d. 2017. Penggunaan vitamin C dan suhu pengeringan pada pembuatan chips (irisian kering) labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*). Jurnal Penelitian Pascapanen pertanian. 14(2), 108-115.
- Hutchings, J. B. 1994. Food Colour and Appearance. Blackie Academic & Professional. Chapman & Hill. London.
- Hustiany, R. 2006. Modifikasi Asilasi dan Suksinilasi Pati Tapioka sebagai Bahan Enkapsulasi Komponen Flavor. Disertasi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Inggrid. M., Daniel Setiadi L., Herry Santoso, dan Yansen Hartono. 2018. Pengaruh Penambahan Zat Anti-browning Alami pada Kentang. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia'' Kejuangan'' Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, Yogyakarta, 12 April 2018. Hal 1-7.
- Kuyu, C., Tola, Y., Mohammed, A., dan Ramaswamy., H. 2018. Determination of Citric Acid Pretreatment Effect Of Nutrient Content, Bioactive Components, And Total Antioxidant Capacity Of Dried Sweet Potato Flour. *Journal of Food Science And Nutrition*. 6(6): 1-10.
- Mardiah, Elida. 2011. Mekanisme Inhibisi Enzim Polifenol Oksidase Pada Sari Buah Markisa Dengan Sistein dan Asam Askorbat. *Jurnal Riset Kimia*. Vol. 4(2): 32-37.
- Melidia. 2021. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Sifat Fisikokimia pada Tepung Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus*). [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi
- Pangestuti E. K. 2021. Analisis Kadar Abu dalam Tepung Terigu dengan Metode Gravimetri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*. Universitas Setia Budi, 2(1):2747- 2841
- Prabowo, B. 2010. Kajian Sifat Fisiko Kimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah. Skripsi. Universitas Sebelas Maret . Surakarta.
- Queiroz, C., Lopes, M.L., Fialho, E., dan Valente-Mesquita, V.L. 2008. Polyphenol Oxidase: Characteristics and Mechanisms of Browning Kontrol. *Food Reviews International*. 24(4):361-375.
- Radley, J.A. 1976. *Starch Production Technology*. Applied Science Publishers LTD. London.
- Runtuuwu,. D.S., Rogi, J. E. X., dan Palendeng, J. H. 2011. Identifikasi Varietas Kentang "Superjhon" Berdasarkan Penanda RAPD (Rapid Amplified Polymorphic DNA). Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi.
- Sasmitaloka, K.S., Widowati, S., and Sukasih, E., 2020, Karakterisasi Sifat Fisikokimia, Sensori, Dan Fungsional Nasi Instan Dari Beras Amilosa Rendah, J. Penelit. Pascapanen Pertan., 17 (1), 1–14.
- Shodiq, M. H. 2016. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Suhu Pengeringan terhadap Sifat Fisik-Kimia Tepung Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*). [Skripsi]. FTP Universitas Brawijaya. Malang.
- Sudarmadji, S. Bambang Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty
- Syamsir, E., 2011. Learn Everything About Dietary Fiber. *Kulinologi Indonesia*. 14:2.
- Valverde, J.C., and R. Moya. 2014. Correlation and modeling between color variation and quality of the surface between accelerated and natural tropical weathering in *Acacia mangium*, *Cedrela odorata* and *Tectona grandis* wood with two coating. *Color Research and Application*, 39(5): 519–529.
- Wahyuningsih. 2010. Pengaruh Tirosin, Asam Askorbat, Enzim Polifenol, Xidase (PPO) Terhadap Perubahan Warna Kentang. Program Diploma III Teknik Kimia. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.

- Wibowo, C., Erminawati, Pepita H., dan Rumpoko W.. 2017. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Terhadap Karakteristik Tepung yang Dihasilkan dari Umbi Kentang Varietas Granola. Purwokerto, 17-18 November 2017.
- Winarno, F.G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia. Pustaka Utama, Jakarta.
- Wurzburg, O.B. 1989. Modified Starches: Properties and uses. CRC Press Boca Raton Florida