

**PENGARUH JENIS KENTANG DAN KONSENTRASI ASAM SITRAT TERHADAP
MUTU TEPUNG KENTANG**
**THE EFFECT OF POTATO TYPE AND CITRIC ACID CONCENTRATION ON THE QUALITY
OF POTATO STARCH**

Irfan, Zaidiyah, Nadia Fitri

INFO ARTIKEL

Submit: 29-12-2021
 Perbaikan: 7-4-2022
 Diterima: 13-4-2022

Keywords:

Kentang, tepung kentang,
 asam sitrat

ABSTRACT

Potato is a horticultural product which is easily damaged so that it needs to be handled properly or further processed. One of them is to process it into flour. Potato flour is one of the recommended alternatives to semifinished products because of its longer shelf life, ease of use and rich in nutrients. One of the problems that often occurs in the manufacture of potato flour is the occurrence of browning. To prevent this, soak in citric acid. Citric acid is an anti browning agent that functions as chelating agent and is able to lower the pH below the optimum so that the enzyme is denatured and it safer to use than other anti browning substances. The purpose of this study was to determine the effect of potato type and citric acid concentration on the quality of potato flour based on yield, moisture content, ash content, starch content and flour brightness. Potato flour was made from three types of potato, namely yellow-, white- and red potatoes and these potatoes were immersed in different concentrations of citric acid solution, namely 0,5%, 1% and 1,5%. This study used a factorial completely randomized design with two treatments and three replications. The best result for making potato flour is from the interaction of K2A3 (raw material of white potato type and 1,5% citric acid solution) because it produces highest yield and best brightness of potato flour, as well as lower water and ash contents. K2A3 potato flour meets the standard set by the Directorate of Nutrition of the Ministry of Health the Republic of Indonesia.

1. PENDAHULUAN

Kentang adalah salah satu tanaman umbi dari *family solanaceae* yang memiliki nilai ekonomi dan peran penting dalam rantai makanan karena menempati peringkat ke empat setelah beras, gandum dan jagung. Kentang mengandung karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral serta memiliki banyak manfaat baik untuk dikonsumsi sehari-hari maupun diolah oleh industri. Kentang dapat dimanfaatkan sebagai makanan, bahan baku produk olahan maupun pakan, sayuran dan memiliki prospek yang bagus dalam mendukung program diversifikasi pangan yang sedang digagas oleh pemerintah dalam mewujudkan program ketahanan pangan berkelanjutan (Setiawati *et al.*, 2018). Salah satu sentra produksi kentang di Aceh adalah Kabupaten Bener Meriah, dengan produksi

kentangnya yang terus mengalami peningkatan tiap tahunnya yaitu dari 10652 ton (2018) dan 22211 ton (2019) (BPS Kabupaten Bener Meriah, 2020). Salah satu permasalahan yang dihadapi masyarakat di daerah sentra produksi kentang adalah sifat kentang yang mudah rusak setelah dipanen baik secara fisik, mekanis maupun fisiologis. Kerusakan tersebut disebabkan oleh kurang sempurnanya penanganan pascapanen yang dilakukan. Untuk itu, dibutuhkan alternatif untuk pengolahan kentang, salah satunya dengan diolah menjadi tepung kentang.

Berdasarkan warna umbinya, kentang dibedakan menjadi tiga jenis yaitu kentang kuning, kentang putih dan kentang merah. Ketiga jenis kentang dapat dibedakan berdasarkan bentuk, ukuran, warna kulit, warna daging umbi dan umur panen (Sinurat, 2018). Tepung adalah salah satu alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena umur simpannya lebih lama, mudah digunakan dan kaya akan zat gizi. Tepung kentang memiliki daya serap yang tinggi, tekstur

Irfan, Zaidiyah, Nadia Fitri
 Program Studi Teknologi Hasil, Fakultas Pertanian
 Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia
 Email : nadiafitri499@gmail.com

halus, rasa sedikit manis dengan aroma harum khas tepung kentang dan zat-zat gizi lainnya yang memungkinkan untuk digunakan sebagai pensubstitusi tepung terigu (Anova *et al.*, 2014).

Tepung kentang adalah tepung yang berasal dari pengirisan umbi kentang yang sudah dikupas, yang dalam prosesnya antara lain direndam dalam larutan tertentu, dikeringkan, dihaluskan dan diayak. Karakteristik tepung kentang adalah memiliki warna putih kekuningan, tekstur halus, rasa sedikit manis, aroma harum khas kentang dan kering (Pajiarningsih, 2013).

Tepung kentang bermanfaat sebagai bahan baku pembuatan berbagai macam produk pangan, baik secara tunggal maupun komposit. Berbagai produk pangan yang memanfaatkan tepung kentang sebagai bahan baku yaitu kue kering, *snack*, kue basah, produk mie serta pengental dalam sup dan saus. Walaupun telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai produk pangan, proses pembuatan tepung kentang masih mengalami kendala yaitu warna tepung yang kurang menarik akibat terjadinya perubahan warna menjadi kecoklatan. Kondisi ini menyebabkan tingkat penerimaan konsumen rendah dan mempengaruhi mutu produk pangan yang akan dihasilkan (Setyaningsih, 2010).

Untuk menghambat terjadinya pencoklatan pada kentang dapat dilakukan dengan perendaman dalam larutan asam sitrat. Asam sitrat adalah zat anti *browning* yang dapat menurunkan pH dan berfungsi sebagai *chelating agent*. Enzim polipenol oksidase bekerja baik pada rentang pH 4,0-8,0. Penurunan kadar asam hingga dibawah pH optimum dapat menyebabkan enzim mengalami denaturasi, enzim menjadi tidak aktif sehingga reaksi pencoklatan dapat dihindari atau tidak terbentuk (Inggrid *et al.*, 2018).

Dalam penelitian sebelumnya (Wibowo *et al.*, 2017), menyatakan bahwa penambahan 2% asam sitrat dapat menurunkan tingkat reaksi pencoklatan pada potongan umbi kentang. Sedangkan menurut Inggrid *et al.*, (2018), penambahan asam sitrat 1,5% selama 70 menit dapat menurunkan terjadinya pencoklatan pada kentang. Berdasarkan permasalahan diatas, diperlukan penelitian lanjutan untuk melihat pengaruh jenis kentang dan konsentrasi asam sitrat terhadap mutu tepung kentang sebagai pemanfaatan dan peningkatan nilai gizi kentang. Selain itu, diharapkan juga dapat dijadikan alternatif untuk mengawetkan kentang agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung kentang adalah kentang kuning, kentang putih, kentang merah dan asam sitrat. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah NaOH dan HCl.

Alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan analitik, cawan porselen, pipet tetes, desikator, oven, tanur (AFF 1100/Carbolite), gelas beker, gelas piala, pengaduk, *hot plate* (PMC Dataplate 721-720 series), kertas saring, gelas ukur, erlenmeyer dan *adobe photoshop CC*.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor jenis kentang (K) yang terdiri dari 3 taraf yaitu kentang kuning (K1), kentang putih (K2), dan kentang merah (K3) serta faktor konsentrasi asam sitrat (A) yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0,5% (A1), 1% (A2) dan 1,5% (A3). Penelitian diulang sebanyak tiga kali sehingga total satuan percobaan yang dilakukan adalah 27 satuan percobaan

Pelaksanaan Penelitian

Sebelum dilakukan pembuatan tepung kentang, bahan baku (kentang kuning, kentang putih dan kentang merah), dianalisis kadar airnya terlebih dahulu dengan tujuan untuk menentukan ketahanan bahan baku terhadap kerusakan yang mungkin terjadi selama pengolahan berlangsung. Pembuatan tepung kentang dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Pangan dan Industri, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala dan tepung yang telah dihasilkan dianalisis mutunya di Laboratorium Analisis Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala.

Pembuatan Tepung Kentang

Proses pembuatan tepung kentang mengacu pada Pajiarningsih (2013). Kentang dikupas kulitnya, dicuci bersih dan diiris secara melintang dengan ketebalan 0,5 cm, lalu kentang dibagi menjadi tiga bagian. Setiap bagian direndam dengan perbandingan sekitar 300 gram kentang di dalam 600 ml larutan asam sitrat (1:2) dengan konsentrasi larutan asam sitrat sesuai perlakuan (0,5%, 1% dan 1,5%) selama 70 menit. Selanjutnya kentang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 10 jam, dihaluskan menggunakan *blender*, dan diayak dengan ukuran 80 mesh. Analisis fisik yang dilakukan berupa rendemen (Indriyani *et al.*, 2013) dan kecerahan tepung (Yaeni *et al.*, 2017). Sedangkan analisis

kimia berupa kadar air (SNI 01-2891-1992), kadar abu (SNI 01-2891-1992), dan kadar pati (AOAC, 2005).

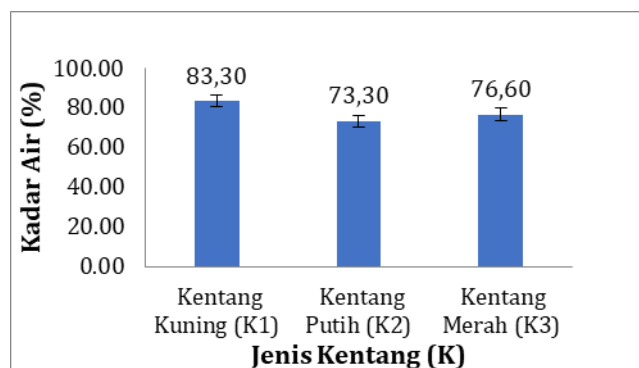
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh sangat nyata maupun nyata terhadap parameter yang dianalisis, maka dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5% menggunakan Microsoft Excel untuk mengetahui perbedaan pada tiap perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Bahan Baku

Pada penelitian ini bahan baku (kentang kuning, kentang putih dan kentang merah) yang digunakan dianalisis kadar airnya terlebih dahulu. Tujuan analisis kadar air bahan baku adalah untuk mendapatkan salah satu sifat/karakter penting dalam bahan baku, yang diperkirakan akan terkait dengan sifat/karakter hasil tepung kentang nantinya. Nilai kadar air bahan baku dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar air bahan baku

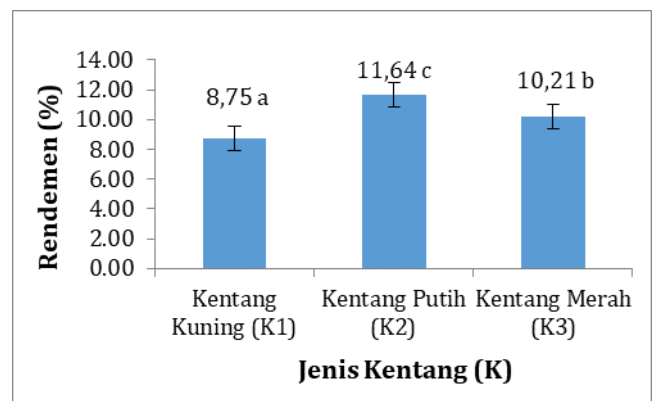
Dari Gambar 1, kentang kuning (K1) memiliki kadar air tertinggi yaitu 83,30%, sedangkan kentang putih (K2) terendah yaitu 73,30%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Mandei and Nuryadi (2017), kentang kuning memiliki kadar air lebih tinggi dari pada kentang putih maupun kentang merah yaitu lebih dari 80%.

Rendemen Tepung Kentang

Rendemen tepung kentang yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 8,43% - 11,67% dengan rerata 10,20%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis kentang (K) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap rendemen tepung kentang, sedangkan konsentrasi asam sitrat (A) dan interaksi antara keduanya (KA) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Pengaruh jenis kentang (K) terhadap rendemen tepung

kentang dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan uji lanjut BNT_{0,05} rendemen tepung kentang yang dihasilkan berbeda antara satu taraf dengan yang lainnya. Perbedaan jenis kentang mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan setiap jenis kentang memiliki kadar air yang berbeda sehingga rendemen yang dihasilkan juga berbeda (Fikarauza *et al.*, 2019); semakin tinggi kadar air bahan baku, maka rendemen tepung kentang yang dihasilkan semakin menurun. Rendemen tepung kentang yang dihasilkan pada penelitian ini tidak jauh beda dengan penelitian Fikarauza *et al.* (2019), yaitu berkisar antara 10,83%-12,5%.



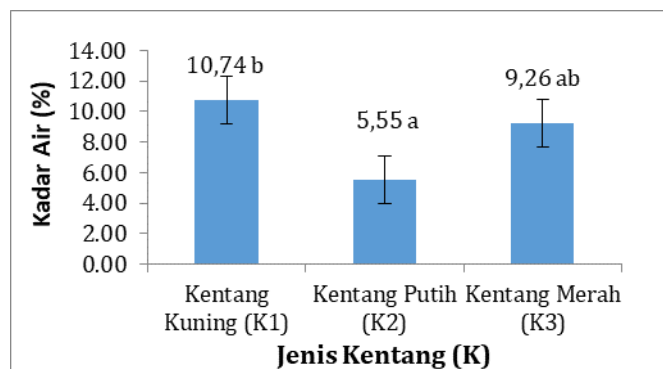
Gambar 2. Pengaruh jenis kentang terhadap rendemen tepung kentang (angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT_{0,05} dengan koefisien korelasi 7,86%)

Kadar Air Tepung Kentang

Kadar air tepung kentang yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 4,44% - 12,22% dengan rerata 8,63%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis kentang (K) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar air tepung kentang, sedangkan konsentrasi asam sitrat (A) dan interaksi antara keduanya (KA) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Pengaruh jenis kentang terhadap kadar air tepung kentang dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan uji lanjut BNT_{0,05}, kadar air tepung kentang kuning (K1) berbeda nyata dengan tepung kentang putih (K2), namun kadar air tepung kentang merah (K3) tidak berbeda dengan keduanya. Hal tersebut dikarenakan setiap jenis kentang memiliki kemampuan menahan dan melepaskan air yang berbeda selama proses pengeringan sehingga tepung yang dihasilkan memiliki kadar air yang berbeda antara setiap jenisnya (Mandei and Nuryadi, 2017). Kadar air tepung kentang yang dihasilkan pada penelitian ini sesuai dengan kadar air bahan baku yang digunakan dan penelitian ini telah sesuai berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh

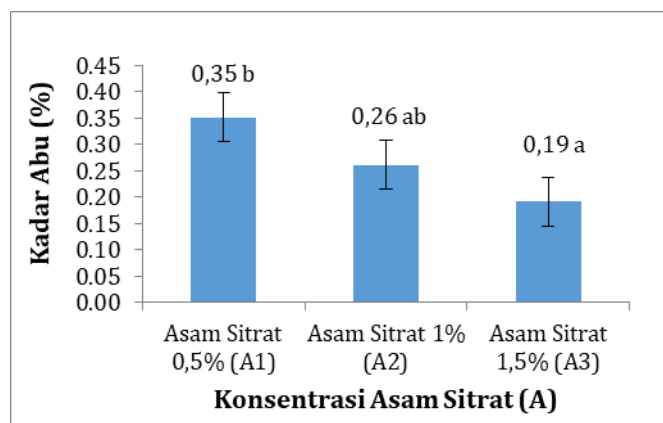
Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2017) yaitu kadar air tidak lebih dari 13%.



Gambar 3. Pengaruh jenis kentang terhadap kadar air tepung kentang (angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT_{0,05} dengan koefisien korelasi 28,80%)

Kadar Abu Tepung Kentang

Kadar abu tepung kentang yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 0,17% - 0,45% dengan rerata 0,27%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat (A) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar abu tepung kentang, sedangkan jenis kentang (K) dan interaksi antara keduanya (KA) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Pengaruh konsentrasi asam sitrat (A) terhadap kadar abu tepung kentang dapat dilihat pada Gambar 4.



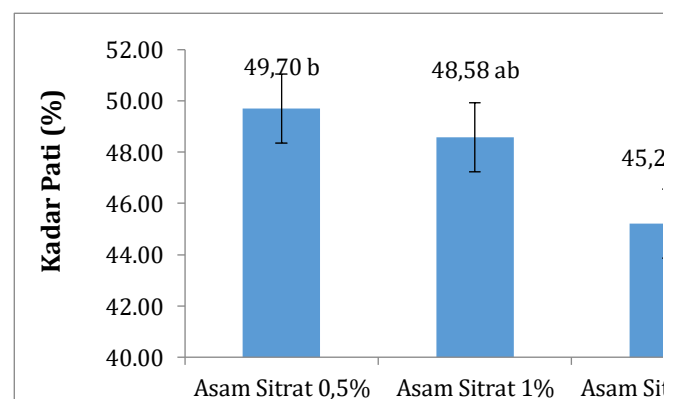
Gambar 4. Pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kadar abu tepung kentang (angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT_{0,05} dengan koefisien korelasi 27,57%)

Semakin tinggi penggunaan konsentrasi asam sitrat hingga 1,5% dalam pembuatan tepung kentang, seperti terlihat pada Gambar 4, maka kadar abu tepung kentang yang dihasilkan cenderung menurun. Berdasarkan uji lanjut BNT_{0,05}, kadar abu tepung dengan perendaman kentang dalam larutan asam sitrat 0,5% (A1) berbeda dengan kadar abu tepung dengan perendaman kentang dalam larutan asam sitrat

1,5% (A3). Menurut Wibowo *et al.*, (2017), asam sitrat dapat menyebabkan terjadinya penurunan pH yang selanjutnya dapat menyebabkan perubahan pada mineral dari bentuk koloid menjadi bentuk terlarut sehingga mineral semakin mudah terlarut pada saat proses perendaman. Larutnya mineral-mineral tersebut di dalam larutan asam sitrat menyebabkan kadar mineral yang tersisa di dalam kentang menjadi berkurang sehingga kadar abu pada tepung kentang yang dihasilkan juga menurun, tetapi tidak mempengaruhi kualitas tepung kentang yang dihasilkan (Wibowo *et al.*, 2017). Kadar abu tepung kentang yang diperoleh pada penelitian ini telah sesuai berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2017) yaitu tidak lebih dari 1,0%.

Kadar Pati Tepung Kentang

Tingginya kandungan pati dalam tepung kentang yang dihasilkan menunjukkan bahwa sebagian besar karbohidrat yang terkandung didalam tepung kentang adalah pati sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi. Hal tersebut dikarenakan pati adalah senyawa yang mudah dicerna oleh tubuh dan diubah menjadi energi. Kadar pati tepung kentang yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 43,60% - 50,62% dengan rerata 47,84%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat (A) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar pati tepung kentang, sedangkan jenis kentang (K) dan interaksi antara keduanya (KA) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Pengaruh konsentrasi asam sitrat (A) terhadap kadar pati tepung kentang dapat dilihat pada Gambar 5.



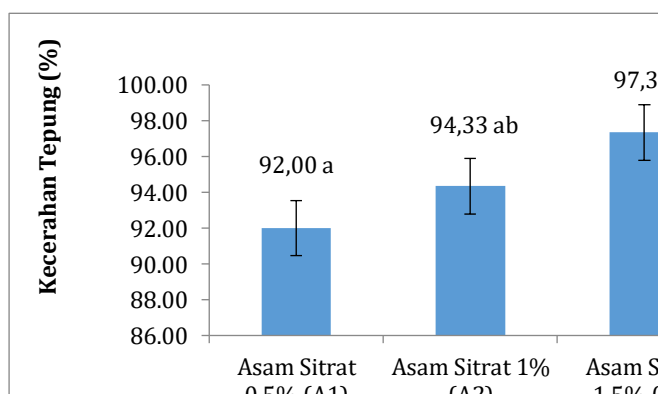
Gambar 5. Pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kadar pati tepung kentang (angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT_{0,05} dengan koefisien korelasi 4,80%)

Berdasarkan uji lanjut BNT_{0,05}, kadar pati tepung dengan perendaman kentang dalam

larutan asam sitrat 0,5% (A1) berbeda dengan kadar pati tepung dengan perendaman kentang dalam larutan asam sitrat 1,5% (A3). Namun, kadar pati tepung dengan perendaman kentang dalam larutan asam sitrat 1% (A2) tidak berbeda dengan keduanya. Semakin tinggi penggunaan konsentrasi larutan asam sitrat, maka kadar pati tepung kentang yang dihasilkan cenderung menurun. Hal ini diduga kondisi asam dapat mempercepat terjadinya proses hidrolisis senyawa pati kentang selama proses perendaman irisan kentang di dalam larutan asam sitrat sehingga dihasilkan tepung dengan warna yang lebih cerah (Wibowo *et al.*, 2017).

Kecerahan Tepung Kentang

Kecerahan tepung kentang yang dihasilkan pada penelitian ini dilihat berdasarkan nilai derajat keputihannya menggunakan *software adobe photoshop CC* yaitu berkisar antara 91,7% – 97,7% dengan rerata 94,6%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat (A) berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap kecerahan tepung kentang, sedangkan jenis kentang (K) dan interaksi antara keduanya (KA) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Pengaruh konsentrasi asam sitrat (A) terhadap kecerahan atau nilai derajat keputihan tepung kentang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kecerahan tepung kentang (angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 0,05 dengan koefisien korelasi 3,47%)

Berdasarkan uji lanjut BNT_{0,05}, semakin tinggi konsentrasi larutan asam sitrat yang digunakan selama pembuatan tepung kentang, maka kecerahan tepung kentang yang dihasilkan cenderung meningkat (tepung menjadi lebih putih). Nilai derajat putih tepung dengan perendaman kentang dalam larutan asam sitrat 0,5% (A1) berbeda nyata dengan nilai derajat putih tepung dengan perendaman kentang dalam

larutan asam sitrat 1,5% (A3). Hal ini diduga perendaman dalam kondisi asam dapat menyebabkan aktivitas enzim polifenol oksidase menjadi terhambat atau enzim ini menjadi tidak aktif. Enzim polifenol oksidase merupakan salah satu penyebab terjadinya reaksi *browning* enzimatis pada kentang yang telah dikupas. Dengan inaktifnya enzim ini, kentang dapat terhindar dari proses pencoklatan sehingga nilai derajat putih pada tepung kentang meningkat (Wibowo *et al.*, 2017).

Spesifikasi tepung kentang Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2017), menetapkan kecerahan tepung dalam 100 g tepung kentang minimal 95%. Nilai kecerahan tepung dengan perendaman kentang dalam larutan asam sitrat 0,5% (A1) dan 1% (A2) pada penelitian ini tidak memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Sedangkan nilai kecerahan tepung dengan perendaman kentang dalam larutan asam sitrat 1,5% (A3) telah sesuai berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2017).

4. KESIMPULAN

Jenis kentang berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen dan kadar air tepung kentang yang dihasilkan. Dibandingkan dengan kentang kuning dan kentang merah, maka kentang putih menghasilkan tepung kentang dengan rendemen tertinggi dan kadar air terendah. Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat maka kecerahan tepung cenderung meningkat, sebaliknya kadar abu dan kadar pati tepung cenderung menurun. Hasil terbaik untuk dijadikan tepung kentang adalah dari interaksi K2A3 (bahan baku jenis kentang putih dan perendaman dalam larutan asam sitrat 1,5%) karena menghasilkan rendemen dan kecerahan tepung tertinggi, serta kadar air dan kadar abu yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anova, I.T., Hermianti, W., Silfia, S., 2014. Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kentang (*Solanum Sp*) Pada Pembuatan Cookies Kentang. *Jurnal Litbang Industri* 4: 123-131.
- BPS Kabupaten Bener Meriah, 2020. Kabupaten Bener Meriah dalam Angka. BPS Kabupaten Bener Meriah.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2017. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Kompas Gramedia, Jakarta.
- Fikarauza, M., Agustina, R., Khathir, R., 2019. Kajian Variasi Ketebalan Lapisan Pengeringan Kentang Menggunakan *Tray Dryer* Terhadap Kualitas Tepung Kentang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 4: 339-348.
- Horwitz, W., Latimer, W.G., 2005. *Official Methods of Analysis*

- of AOAC International, 18th ed. AOAC International.
- Indriyani, F., Nurhidajah., Suyanto, A., 2013. Karakteristik Fisik, Kimia dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi* 4: 27-34.
- Inggrid, M., Lokasurya, D.S., Santoso, H., Hartanto, Y., 2018. Pengaruh Penambahan Zat Anti-browning Alami pada Kentang. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. UPN Veteran Yogyakarta, Yogyakarta*.
- Mandei, J.H., Nuryadi, H.M., 2017. Pengaruh Cara Perendaman dan Jenis Kentang terhadap Mutu Keripik Kentang. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 9: 123-136.
- Pajiarningsih, H., 2013. Pengaruh Penggunaan Komposit Tepung Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Terhadap Kualitas Cookies. *Food Science and Culinary Education Journal* 2: 36-44.
- Setyaningsih, E., 2010. Penghambat Reaksi Pencoklatan Enzimatis dan Non Enzimatis pada Pembuatan Tepung Kentang (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sinurat, P., 2018. Identifikasi Karakter Morfologis Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Kabupaten Simalungun dan Kabupaten Karo (Skripsi). Universitas Sumatera Utara, Medan
- SNI 01-2891-1992, 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Standar Nasional Indonesia.
- Wibowo, C., Erminawati., Hariyanti, P., Wicaksono, R., 2017. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Terhadap Karakteristik Tepung yang diHasilkan dari Umbi Kentang Varietas Granola. *Prosiding Seminar Nasional: 585-593*.
- Yaeni, T., Suminto., Yuniarti, T., 2017. Pemanfaatan Ekstrak Ubi Jalar (*Ipomea batatas* var Ayamurasaki) dalam Pakan untuk Performa Warna Tubuh, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Rainbow. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 6: 1-41.