

## PENGARUH *PRE-TREATMENT* DALAM PENGOLAHAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKO-KIMIA DAN SENSORIS TEPUNG UBI JALAR KUNING (*Ipomea batatas* L.)

*Effect of Pre-treatment in Processing on Physico-chemical and Sensory Characteristic of Yellow Sweet Potatoes (*Ipomea batatas* L.)*

Kristoporos L, Bernatal Saragih\*)

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Jl.Tanah Grogot, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119.

\*)Penulis korespondensi: saragih\_bernatal@yahoo.com

Submisi 2.12.2019; Penerimaan 20.12.2019

### ABSTRAK

Ubi jalar kuning selain memiliki karbohidrat yang tinggi juga memiliki antioksidan tinggi. Ubi jalar kuning dapat diolah menjadi tepung sebagai alternatif yang direkomendasikan karena tahan lama untuk disimpan, mudah dicampur, diperkaya dengan nutrisi dan praktis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode pengolahan terhadap sifat fisiko kimia dan sensoris tepung ubi jalar kuning. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap 6 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor yang diteliti dalam penelitian ini adalah *pre-treatment* dalam pengolahan tepung ubi jalar kuning yaitu pencacahan; pencacahan dan pengukusan; pamarutan; pamarutan dan pengukusan; pamarutan dan peragian; pamarutan, pengukusan dan peragian. Parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah sifat kimia meliputi kadar air dan kadar abu, sifat fisik meliputi densitas kamba, *wettability*, dan daya serap air, sedangkan sifat sensoris meliputi uji tekstur, aroma dan warna. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf  $\alpha$  5%. Metode pengolahan dengan pencacahan yang dilanjutkan dengan pengeringan memberikan tepung ubi jalar kuning dengan respon sensoris terbaik (suka untuk tekstur, aroma dan warna) dengan karakteristik fisiko-kimia untuk kadar air, kadar abu, densitas kamba, *wettability* dan daya serap air berturut-turut 5,16%, 3,08%, 0,61 g.mL<sup>-1</sup>, 58,33 detik dan 1,70 g.

*Kata kunci: ubi jalar kuning, tepung, proses pengolahan*

### ABSTRACT

*Yellow sweet potato besides having high carbohydrate also has high antioxidant. Yellow sweet potatoes can be processed into flour as a recommended alternative because it is durable to store, easy to mix, enriched with nutrients and is practical. The purpose of this study was to determine the effect of processing methods on the physicochemical and sensory properties of yellow sweet potato flour. This study used a Completely Randomized Design with 6 treatments and 3 replications. The factors studied in this study were pre-treatment in the processing of yellow sweet potato flour, namely cutting into small pieces, cutting into small pieces and steaming, grating, grating and steaming, grating and fermentation, grating, steaming and fermentation. The parameters tested in this study were chemical properties including water content and ash content, physical properties include kamba density, wettability, and water absorption, while sensory properties include tests of texture, aroma and color. The data obtained were analysed by ANOVA followed by LSD test at a level of 5%. The method of processing with cutting into small pieces followed by drying gives yellow sweet potato flour with the best sensory response (like for texture, aroma and color) with physico-chemical characteristics for water content, ash content, kamba density, wettability and water absorption capacity for 16.00%, 3.08%, 0.61 g.mL<sup>-1</sup>, 58.33 seconds and 1.70 g.*

*Keywords: Sweet potato, flour, processing*

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan pangan lokal sangat penting dilakukan guna meningkatkan nilai ekonomi. Pemanfaatan bahan pangan lokal ini dapat dibuat dalam bentuk tepung dan diolah dalam bentuk bahan pangan lain seperti kue, beras analog, mie dan sebagainya (Saragih *et al.*, 2019). Ubi jalar merupakan tanaman yang sangat familiar bagi kita, banyak ditemukan di pasar dengan harga relatif murah. Kita mengenal ada beberapa jenis ubi jalar seperti jalar putih, merah, ungu, kuning atau orange. Kelebihan dari ubi jalar yang berwarna yaitu mengandung antioksidan. Zat gizi lain yang banyak terdapat dalam ubi jalar adalah provitamin A, vitamin C, vitamin B6 (piridoksin) yang berperan penting dalam kekebalan tubuh. Ubi jalar kuning merupakan jenis ubi jalar yang warna daging umbinya kuning, kuning muda atau putih kekuning-kuningan. Keunggulan dari ubi jalar kuning ini adalah mengandung betakaroten yang tinggi (Juanda dan Cahyono, 2000).

Selama ini masyarakat menganggap ubi jalar merupakan bahan pangan dalam situasi darurat, bahkan disebut sebagai makanan masyarakat kelas bawah. Padahal potensi ekonomi ubi jalar cukup tinggi, antara lain sebagai bahan pangan yang efisien pada masa mendatang, bahan pakan ternak, dan bahan baku berbagai industri. Sedangkan menurut Cahyono (2004), di beberapa negara maju, misalnya Jepang, Taiwan, Korea, Cina, dan Amerika, penggunaan ubi jalar sebagai bahan pangan sudah dilakukan secara optimal. Ubi jalar diolah menjadi berbagai produk makanan, misalnya mie instant, saos, kremes, keripik, kue, roti, sirup, makanan bayi, dan manisan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode pengolahan terhadap karakteristik fisiko kimia dan sensoris tepung ubi jalar kuning.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung ubi jalar kuning terdiri dari ubi jalar kuning varietas kalasan yang diperoleh dari pasar Segiri Samarinda, ragi tape NKL, air, serta bahan kimia untuk analisis.

## Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal menggunakan Rancangan Acak Lengkap 6 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor yang diteliti dalam penelitian ini adalah *pre-treatment* dalam pengolahan tepung ubi jalar kuning yaitu pencacahan, pencacahan dan pengukusan, pamarutan, pamarutan dan pengukusan, pamarutan dan peragian, pamarutan pengukusan dan peragian.

Parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah sifat kimia meliputi kadar air dan kadar abu (Sudarmadji *et al.*, 2010), sifat fisik meliputi densitas kamba (Muchtadi dan Sugiono, 1992), *wettability* (Park *et al.*, 2001), dan daya serap air (Oldele, 2007), sedangkan sifat sensoris meliputi uji tekstur, aroma dan warna (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA. Bila terdapat perbedaan nyata pada taraf  $\alpha$  5% pada sidik ragam maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil pada taraf  $\alpha$  5%.

### Prosedur Penelitian

Proses pembuatan tepung ubi jalar kuning meliputi pencucian ubi jalar dan kemudian dikupas kulitnya, kemudian ditimbang sebanyak 500 g. Selanjutnya dilakukan pencucian dengan air mengalir. Ubi jalar bersih kemudian dipotong 4-7 bagian dengan ketebalan  $\pm 3$  cm kemudian ubi jalar tersebut diolah dengan 6 metode *pre-treatment* yaitu pencacahan (T1), pencacahan-pengukusan (T2), pamarutan (T3), pamarutan-pengukusan (T4), pamarutan-peragian (T5), pamarutan-pengukusan-peragian (T6), dilanjutkan dengan pengeringan dengan oven pada 70 °C selama 18 jam, penghalusan dengan blender (sebutkan merek, tipe dan negara produsen) dan pengayakan dengan ayakan 80 mesh.

Bentuk *pre-treatment* yang dilakukan adalah (1) Pencacahan T1), ubi jalar bersih dicacah; Pencacahan dan pengukusan (T2), ubi jalar dicacah kemudian dikukus dengan air 200 ml pada suhu 100°C selama 10 menit; Pamarutan (T3), ubi jalar bersih diparut; Pamarutan dan Pengukusan (T4), ubi jalar diparut kemudian dikukus dengan dengan air 200 ml pada suhu 100°C selama 10 menit; Pamarutan-peragian (T5), ubi jalar bersih

diparut kemudian di simpan dalam loyang, selanjutnya ditaburi dengan ragi tape sebanyak 5 g dan ditutupi dengan daun pisang. Kemudian disimpan dalam suhu ruang selama 24 jam; Pamarutan-pengukusan-peragian (T6), ubi jalar diparut kemudian dikukus dengan air 200 ml pada suhu 100°C selama 10 menit. Selanjutnya ubi jalar kukus tersebut disimpan dalam loyang kemudian ditaburi dengan ragi tape sebanyak 5 g dan ditutupi dengan daun pisang. Kemudian disimpan dalam suhu ruang selama 24 jam.

Ubi jalar yang telah melalui *pre-treatment* kemudian dikeringkan di dalam oven dengan suhu maksimum 70°C selama 18 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisikokimia

Kadar air, kadar abu, densitas kamba, wettability dan daya serap air tepung ubi jalar kuning dengan berbagai metode pengolahan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air tepung ubi jalar yang dihasilkan (Gambar 1).

### Kadar Air

Kadar air tepung ubi jalar kuning yang diperoleh dengan *pre-treatment* pamarutan, pengukusan dan peragian (T6) memiliki nilai tertinggi yaitu 6,78%, sedangkan perlakuan pencacahan (T1) menghasilkan tepung dengan kadar air terendah yaitu 5,16%. Hal ini diduga pada saat proses pengukusan, pati yang terdapat dalam bahan mengalami pembengkakan sehingga menyebabkan kemampuan menyerap air sangat besar. Apabila dikeringkan membutuhkan waktu yang lama dan air yang terdapat dalam bahan tidak keluar karena adanya air yang terikat akibat pengukusan/pemanasan.

Berdasarkan standar mutu tepung ubi jalar, kadar air tepung ubi jalar kuning yang berkisar antara 3,75% -8,94% telah memenuhi Standar Nasional Indonesia 01-3751-2000 tentang standar tepung terigu yang kadar air maksimumnya 14% dan untuk SNI 01-3451-1994 tentang standar tepung tapioka kadar air maksimumnya 17%.

### Kadar Abu

Hasil rata-rata kadar abu tepung ubi jalar kuning dengan berbagai metode pengolahan menunjukkan tepung ubi jalar

kuning dengan metode pengolahan pencacahan dan pengukusan (T2) memiliki kadar abu yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tepung ubi jalar kuning dengan metode pengolahan yang lainnya yaitu 3,52%. Hal ini diduga pada saat proses pengukusan menggunakan air dengan kandungan mineral yang cukup tinggi, sehingga dengan proses tersebut menyebabkan mineral yang terdapat dalam air masuk ke dalam jaringan sel.

Kadar abu tersebut menunjukkan bahwa proses pengolahan bahan pangan tersebut baik atau tidak. Kadar abu tepung ubi jalar tertinggi pada penelitian ini yaitu 3,52% dan kadar abu terendah yaitu pada perlakuan pamarutan dan peragian (T5) dengan nilai 2,80%. Hal ini dikarenakan perlakuan pamarutan dan peragian (T5) menggunakan proses fermentasi sehingga kadar amilosa dengan hemilosa berubah menjadi gula sederhana. Menurut Antarlina (2004) kadar abu tepung ubi jalar maksimal 2,13%. Penelitian ini menunjukkan bahwa kadar abu dari tepung ubi jalar kuning yang diperoleh sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia 01-3751-2000 tentang standar tepung yang ditetapkan. Komponen bahan anorganik didalam suatu bahan sangat bervariasi baik jenis maupun jumlahnya. Kandungan bahan anorganik yang terdapat didalam suatu bahan diantaranya kalsium, kalium, fosfor, besi, magnesium dan lain-lain (Wibowo dan Fitriyani, 2012).

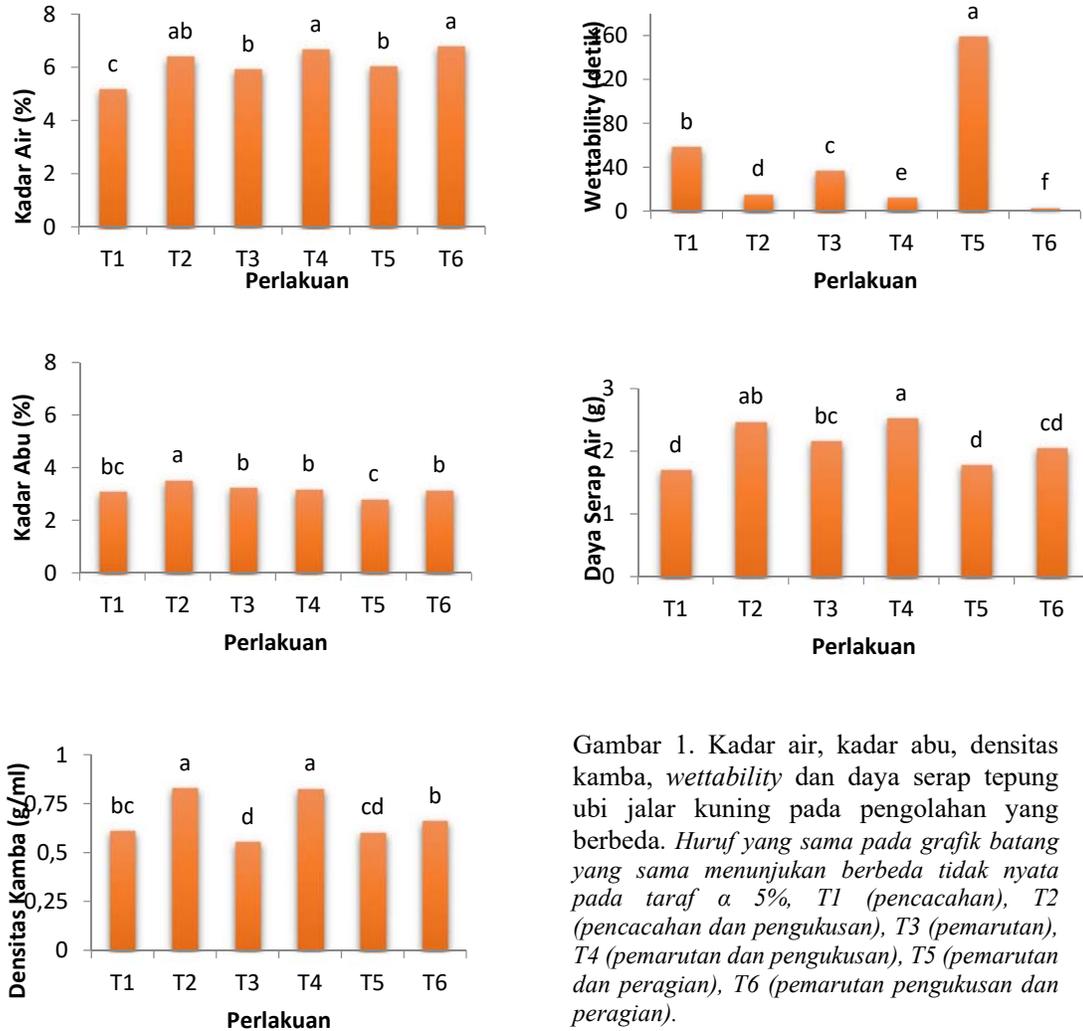
### Densitas Kamba

Hasil rata-rata densitas kamba tepung ubi jalar kuning yang dihasilkan dengan perlakuan pencacahan dan pengukusan (T2), menunjukkan nilai yang lebih tinggi. Hal ini diduga kandungan air dalam tepung ubi jalar dengan metode pengolahan menggunakan proses pengukusan lebih tinggi. Sehingga dengan kadar air yang tinggi akan menyebabkan berat dari bahan yang diukur lebih besar dalam volume wadah yang sama dan menyebabkan densitas kamba meningkat ataupun lebih besar. Densitas kamba adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong di antara butiran bahan (Syarif dan Anies, 2008).

Selain itu menurut Winata (2004), densitas kamba dipengaruhi oleh ukuran

partikel, sifat bahan, komposisi bahan dan mungkin pula dipengaruhi oleh degradasi molekul-molekul dalam bahan akibat adanya pengolahan. Jadi kenaikan densitas kamba mungkin disebabkan adanya degradasi

molekul-molekul pati, protein, lemak dan lain-lain saat diberi perlakuan pemasakan awal sehingga molekul-molekul tersebut menempati ruangan yang lebih sempit.



Gambar 1. Kadar air, kadar abu, densitas kamba, wettability dan daya serap tepung ubi jalar kuning pada pengolahan yang berbeda. Huruf yang sama pada grafik batang yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha$  5%, T1 (pencacahan), T2 (pencacahan dan pengukusan), T3 (pemarutan), T4 (pemarutan dan pengukusan), T5 (pemarutan dan peragian), T6 (pemarutan pengukusan dan peragian).

### Wettability

Hasil rata-rata *Wettability* (waktu basah) dari tepung ubi jalar dengan perlakuan T5 lebih tinggi yaitu 159 detik, dan waktu basah dari tepung ubi jalar terendah yaitu 3 detik pada perlakuan pemarutan, pengukusan kemudian dilanjutkan dengan peragian (T6). Hal ini disebabkan karena pada perlakuan pemarutan dan peragian (T5) lambat untuk menyerap air sehingga waktu yang dibutuhkan lebih lama dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan pada perlakuan

pemarutan, pengukusan kemudian dilanjutkan dengan peragian (T6) memiliki kandungan air yang paling tinggi sehingga waktu basahnya lebih cepat dari perlakuan lainnya. Nilai *wettability* dapat berguna dalam proses pembuatan adonan. Tepung dengan *wettability* yang cepat cenderung mudah dibasahi dengan air dan merupakan indikasi dicampurnya tepung tersebut dalam pembuatan adonan. *Wettability* juga dipengaruhi oleh ukuran dan tekstur, tepung

yang lebih halus cenderung memiliki wettability lebih cepat (Agustin et al., 2019).

**Daya Serap Air**

Hasil rata-rata daya serap air tepung ubi jalar dengan daya serap air tertinggi pada perlakuan pamarutan dan pengukusan (T4) yaitu sebesar 2,53 g. Sedangkan yang terendah pada pengolahan tepung ubi jalar kuning pada perlakuan pencacahan (T1) yaitu 1,70 g. Hal ini diduga karena kadar air yang terdapat dalam bahan mempengaruhi kemampuan tepung untuk menyerap air dan juga diduga dipengaruhi oleh peningkatan kandungan pati terhadap nilai daya serap air terkait dengan peranan komposisi amilosa-amilopektin di dalam pati. Daya serap air merupakan salah satu sifat yang dapat mempengaruhi hasil dari pembuatan suatu produk makanan dari tepung. Daya serap sangat bergantung dari komposisi, tekstur produk yang akan dihasilkan (Suarni 2009).

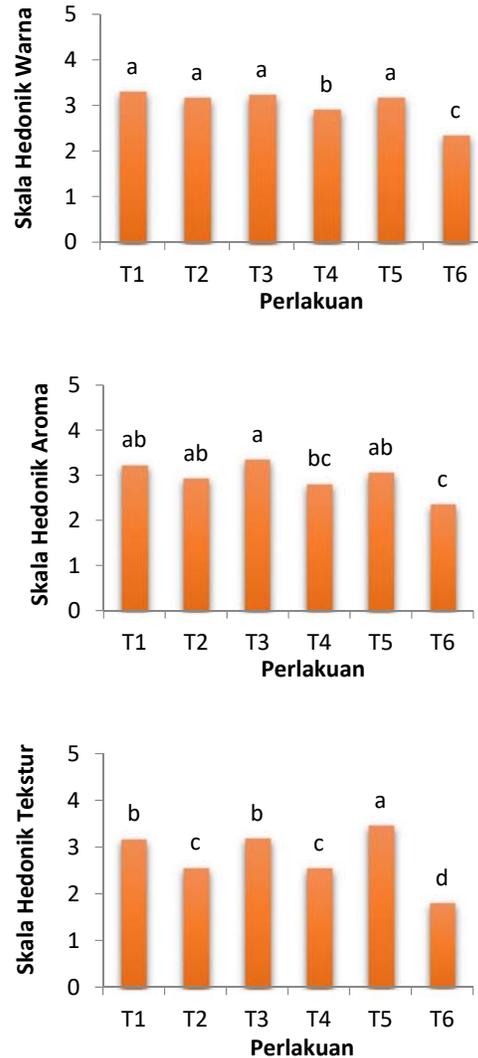
**Organoleptik**

Hasil analisis sidik ragam untuk uji organoleptik warna, aroma dan tekstur menunjukan bahwa perlakuan dengan berbagai metode pengolahan berpengaruh nyata terhadap tepung ubi jalar yang dihasilkan (Gambar 2).

**Warna**

Hasil rata-rata uji hedonik warna tepung ubi jalar dengan berbagai metode pengolahan dengan tingkat kesukaan panelis yang tertinggi pada perlakuan pencacahan (T1) menunjukkan nilai 3,30 yang berarti suka, dan sedangkan yang terendah pada sampel tepung ubi jalar kuning pada perlakuan pamarutan, pengukusan dan dilanjutkan dengan peragian (T6) dengan nilai 2,34 yang berarti agak suka. Penyebab kurangnya penerimaan panelis terhadap warna tepung ubi jalar kuning yang menggunakan metode pengolahan T6 (pamarutan, pengukusan, kemudian dilakukan peragian) diduga adanya reaksi pencoklatan non enzimatis yang berupa reaksi maillard selama proses pengukusan yang menggunakan panas dan dehidrasi (penghilangan sebagian besar air), dan juga selama fermentasi banyak komponen pigmen karotenoid yang hilang, sehingga mempengaruhi warna dari tepung tersebut.

Penghilangan komponen penimbul warna, seperti pigmen karotenoid dan protein yang dapat menyebabkan warna coklat ketika pemanasan. Dampaknya adalah warna tepung yang dihasilkan agak kuning coklat jika dibandingkan dengan warna tepung yang lainnya.



Gambar 2. Skala hedonik warna, aroma dan tekstur tepung ubi jalar kuning dari proses pengolahan yang berbeda. Keterangan: Huruf yang sama pada grafik batang yang sama menunjukan berbeda tidak nyata pada taraf  $\alpha$  5%, T1 (pencacahan), T2 (pencacahan dan pengukusan), T3 (pamarutan), T4 (pamarutan dan pengukusan), T5 (pamarutan dan peragian), T6 (pamarutan pengukusan dan peragian). Skala hedonik: 1-5 untuk sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka.

Warna yang terdapat dalam bahan pangan akan mempengaruhi warna pada produk pangan yang akan dibuat, warna kuning pada ubi jalar kuning dapat digunakan sebagai bahan tambahan pewarna makanan (Richana dan Widaningrum, 2009). Selain proses pengolahan pada tepung bonggol pisang dengan usia panen yang berbeda juga menghasilkan warna tepung yang berbeda (Saragih, 2013).

#### **Aroma**

Hasil rata-rata uji hedonik aroma tepung ubi jalar dengan berbagai metode pengolahan dengan tingkat kesukaan panelis yang tertinggi pada perlakuan pamarutan (T3) menunjukkan nilai 3,35 yang berarti suka, dan sedangkan yang terendah pada sampel tepung ubi jalar kuning pada perlakuan pamarutan, pengukusan dan dilanjutkan dengan peragian (T6) dengan nilai 2,36 yang berarti agak suka. Hal ini diduga aroma dari tepung ubi jalar dengan proses terfermentasi cenderung beraroma asam. Karena semakin banyak aktivitas mikroorganisme dalam bermetabolit menghasilkan asam-asam organik.

Menurut De Mann (2007), dalam industri pangan pengujian aroma atau bau dianggap penting karena cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk terkait diterima atau tidaknya suatu produk. Timbulnya aroma atau bau ini karena zat bau tersebut bersifat volatile (mudah menguap), sedikit larut air dan lemak.

#### **Tekstur**

Hasil rata-rata uji hedonik tekstur tepung ubi jalar dengan berbagai metode pengolahan dengan tingkat kesukaan panelis yang tertinggi pada perlakuan pamarutan dan peragian (T5) menunjukkan nilai 3,46 yang berarti suka, dan sedangkan yang terendah pada sampel tepung ubi jalar kuning pada perlakuan pamarutan, pengukusan dan dilanjutkan dengan peragian (T6) dengan nilai 1,79 yang berarti tidak suka.

Hal ini dikarenakan tekstur dengan perlakuan pengukusan kemudian dilanjutkan dengan proses fermentasi memiliki tekstur yang lebih lengket dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Diduga tekstur lengket ini disebabkan karena adanya kandungan pati yang terdapat pada ubi jalar pada saat proses pengukusan dan proses fermentasi,

kandungan pati yang terkandung pada ubi jalar tersebut mengalami pemecahan menjadi gula-gula sederhana. Varietas dan umur panen juga mempengaruhi mutu tepung dari produk lokal (Saragih, 2013).

### **KESIMPULAN**

Metode *pre treatment* dalam pengolahan tepung ubi jalar kuning memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik fisiko kimia dan organoleptik tepung ubi jalar kuning yang dihasilkan, diantaranya kadar air, kadar abu, densitas kamba, *wettability*, daya serap air, dan nilai uji organoleptik tekstur, warna, dan aroma tepung ubi jalar kuning. Metode *pre treatment* dalam pengolahan tepung ubi jalar kuning yang menghasilkan tepung dengan kualitas terbaik yaitu pada perlakuan pencacahan, hal ini ditunjukkan dengan kadar air yang lebih rendah yaitu 5,16%, dan juga ditunjukkan pada uji sensoris tepung ubi jalar tersebut. Tepung ubi jalar yang dihasilkan memenuhi Standar Nasional Indonesia 01-3751-2000 tentang standar tepung.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agustin, N.D, Saragih, B., Sulisty, P., 2019. Pengaruh lama blansir terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris tepung kentang udara (*Dioscorea bulbifera* L.). Journal of Tropical AgriFood 1(1), 29-35.
- Antarlina, S.S., 2004. Kandungan Gizi, Mutu Tepung Ubi Jalar serta Produk Olahannya. Laporan Bulanan. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang.
- Cahyono, Mursid, M., 2004. Studi Pembuatan Permen Ubi Jalar Susu sebagai Alternative Diversifikasi Pengolahan. [Skripsi]. Jurusan TPHP, FTP, UGM Yogyakarta.
- De Mann, J.M.. 2007. Principle of Food Chemistry. TheAvi Pub Co. Inc., Westport. Connecticut.
- Juanda, D., Cahyono, B., 2000. Ubi Jalar Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius, Yogyakarta.

- Muchtadi, R.T., Muhammad, S., Ayustaningwarno, F., 2009. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Oladele, A.K., Aina J.O., 2007. Chemical composition and function properties of flour produced from two varieties of tigernut (*Cyperus esculentus*). African Journal of Biotechnology 6(21), 2473-2476.
- Park, D.J., Ku, K.H., 2001. Improve disperbilitiy of green tea powder by microparticulaton and formulation. Journal Food Science 66(6), 793-798.
- Richana, N., Widaningrum, 2009. Penggunaan tepung dan pasta dari beberapa varietas ubi jalar sebagai bahan baku mi. Jurnal Pascapanen 6(1), 43-53.
- Saragih, B., 2013. Analisis mutu tepung bonggol pisang dari berbagai varietas dan umur panen yang berbeda. Jurnal TIBBS Teknologi Industri Boga dan Busana. 9(1), 22-29.
- Saragih, B., Sari, D.N. Rahmadi, A. 2019. The effect of steaming duration on nutrition composition, glycemic index and load of analog rice from natural products East Kalimantan. International Journal of Recent Scientific Research 10 (02F), 31072-31075, DOI: <http://dx.doi.org/10.24327/ijrsr.2019.1002.3186>
- Setyaningsih, D., Apriantono, A., Sari, M.P., 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press, Bogor.
- Suarni, 2009. Prospek pemanfaatan tepung jagung untuk kue kering (cookies). Jurnal Litbang Pertanian 28(2), 63-71.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 2010. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty Yogyakarta Bekerja Sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Syarief, R., Anies, I., 2008. Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Wibowo, L., Fitriyani, E., 2012. Pengolahan rumput laut (*Eucheuma cottoni*) menjadi serbuk minuman instan. Vokasi 8(2), 101-109.
- Winata, A.Y., 2004. Karakterisasi tepung sukun (*Artocarpus altilis*) pramasak hasil pengeringan drum serta aplikasinya untuk substitusi tepung terigu pada pembuatan roti manis. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.