

# jTEP

## JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN

P-ISSN No. 2407-0475 E-ISSN No. 2338-8439

Vol. 8, No. 3, Desember 2020



Publikasi Resmi  
**Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia**  
(Indonesian Society of Agricultural Engineering)  
bekerjasama dengan  
**Departemen Teknik Mesin dan Biosistem - FATETA**  
Institut Pertanian Bogor



Jurnal Keteknikan Pertanian (JTEP) terakreditasi berdasarkan SK Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Ristek Dikti Nomor I/E/KPT/2015 tanggal 21 September 2015. Selain itu, JTEP juga telah terdaftar pada Crossref dan telah memiliki Digital Object Identifier (DOI) dan telah terindeks pada ISJD, IPI, Google Scholar dan DOAJ. JTEP terbit tiga kali setahun yaitu bulan April, Agustus dan Desember, Jurnal berkala ilmiah ini berkiprah dalam pengembangan ilmu keteknikan untuk pertanian tropika dan lingkungan hayati. Penulis makalah tidak dibatasi pada anggota **PERTETA** tetapi terbuka bagi masyarakat umum. Lingkup makalah, antara lain meliputi teknik sumberdaya lahan dan air, alat dan mesin budidaya pertanian, lingkungan dan bangunan pertanian, energi alternatif dan elektrifikasi, ergonomika dan elektronika pertanian, teknik pengolahan pangan dan hasil pertanian, manajemen dan sistem informasi pertanian. Makalah dikelompokkan dalam *invited paper* yang menyajikan isu aktual nasional dan internasional, *review* perkembangan penelitian, atau penerapan ilmu dan teknologi, *technical paper* hasil penelitian, penerapan, atau diseminasi, serta *research methodology* berkaitan pengembangan modul, metode, prosedur, program aplikasi, dan lain sebagainya. Penulisan naskah harus mengikuti panduan penulisan seperti tercantum pada website dan naskah dikirim secara elektronik (*online submission*) melalui <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>.

**Penanggungjawab:**

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB  
Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia

**Dewan Redaksi:**

Ketua : Yohanes Aris Purwanto (Scopus ID: 6506369700, IPB University)  
Anggota : Abdul Hamid Adom (Scopus ID: 6506600412, University Malaysia Perlis)  
(*editorial board*) Addy Wahyudie (Scopus ID: 35306119500, United Arab Emirates University)  
Budi Indra Setiawan (Scopus ID: 55574122266, IPB University)  
Balasuriya M.S. Jinendra (Scopus ID: 30467710700, University of Ruhuna)  
Bambang Purwantana (Scopus ID: 6506901423, Universitas Gadjah Mada)  
Bambang Susilo (Scopus ID: 54418036400, Universitas Brawijaya)  
Daniel Saputera (Scopus ID: 6507392012, Universitas Sriwijaya)  
Han Shuqing (Scopus ID: 55039915600, China Agricultural University)  
Hiroshi Shimizu (Scopus ID: 7404366016, Kyoto University)  
I Made Anom Sutrisna Wijaya (Scopus ID: 56530783200, Universitas Udayana)  
Agus Arif Munawar (Scopus ID: 56515099300, Universitas Syahkuala)  
Armansyah H. Tambunan (Scopus ID: 57196349366, IPB University)  
Kudang Boro Seminar (Scopus ID: 54897890200, IPB University)  
M. Rahman (Scopus ID: 7404134933, Bangladesh Agricultural University)  
Machmud Achmad (Scopus ID: 57191342583, Universitas Hasanuddin)  
Muhammad Makky (Scopus ID: 55630259900, Universitas Andalas)  
Muhammad Yulianto (Scopus ID: 54407688300, IPB University & Waseda University)  
Nanik Purwanti (Scopus ID: 23101232200, IPB University & Teagasc Food Research Center Irlandia)  
Pastor P. Garcia (Scopus ID: 57188872339, Visayas State University)  
Rosnah Shamsudin (Scopus ID: 6507783529, Universitas Putra Malaysia)  
Salengke (Scopus ID: 6507093353, Universitas Hasanuddin)  
Sate Sampattagul (Scopus ID: 7801640861, Chiang Mai University)  
Subramaniam Sathivel (Scopus ID: 6602242315, Louisiana State University)  
Shinichiro Kuroki (Scopus ID: 57052393500, Kobe University)  
Siswoyo Soekarno (Scopus ID: 57200222075, Universitas Jember)  
Tetsuya Araki (Scopus ID: 55628028600, The University of Tokyo)  
Tusan Park (Scopus ID: 57202780408, Kyungpook National University)

---

**Redaksi Pelaksana:**

Ketua : Usman Ahmad (Scopus ID: 55947981500, IPB University)  
Sekretaris : Lenny Saulia (Scopus ID: 16744818700, IPB University)  
Bendahara : Dyah Wulandani (Scopus ID: 1883926600, IPB University)  
Anggota : Satyanto Krido Saptomo (Scopus ID: 6507219391, IPB University)  
Slamet Widodo (Scopus ID: 22636442900, IPB University)  
Liyantono (Scopus ID: 54906200300, IPB University)  
Leopold Oscar Nelwan (Scopus ID: 56088768900, IPB University)  
I Wayan Astika (Scopus ID: 43461110500, IPB University)  
Agus Ghautsun Niam (Scopus ID: 57205687481, IPB University)  
Administrasi : Khania Tria Tifani (IPB University)

**Penerbit:** Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor bekerjasama dengan Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA).

**Alamat:** Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem,  
Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680.  
Telp. 0251-8624 503, Fax 0251-8623 026,  
E-mail: [jtep@apps.ipb.ac.id](mailto:jtep@apps.ipb.ac.id)  
Website: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>

**Rekening:** BRI, KCP-IPB, No.0595-01-003461-50-9 a/n: Jurnal Keteknikan Pertanian

**Percetakan:** PT. Binakerta Makmur Saputra, Jakarta

---

## Ucapan Terima Kasih

Redaksi Jurnal Keteknikan Pertanian mengucapkan terima kasih kepada para Mitra Bebestari yang telah menelaah naskah pada penerbitan Vol. 8, No. 3 Desember 2020. Ucapan terima kasih disampaikan kepada: Prof.Dr.Ir. Lilik Soetiarso (Universitas Gadjah Mada), Dr.Ir. Lady Lengkey, M.Si (Universitas Sam Ratulangi), Ir. Siti Mariana Widayanti, M.Si, (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian), Dr.Ir. Lilik Pujantoro Eko Nugroho, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB University), Dr.Ir. Emmy Darmawati, M. Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB University), Dr. Andasuryani, S.TP, M.Si (Universitas Andalas), Ahmad Thoriq, S.TP, M.Si (Universitas Padjadjaran)

---



*Technical Paper*

## **Komposisi Fisikokimia Tepung Ubi Kayu dan Mocaf dari Tiga Genotipe Ubi Kayu Hasil Pemuliaan**

### *Physicochemical Properties of Flour and Mocaf from Three of New Cassava Genotypes*

Nafilawati Wa Ode, IPB University.

Email: [nafila040410@gmail.com](mailto:nafila040410@gmail.com)

Emmy Darmawati, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB University.

Email: [darmawatihandono@gmail.com](mailto:darmawatihandono@gmail.com)

Sutrisno Suro Mardjan, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB University.

Email: [kensutrisno@yahoo.com](mailto:kensutrisno@yahoo.com)

Nurul Khumaida, IPB University.

Email: [nurul\\_khumaida@apps.ipb.ac.id](mailto:nurul_khumaida@apps.ipb.ac.id)

#### **Abstract**

*This study aims to evaluate the physicochemical composition of cassava flour and mocaf from three cassava genotypes GX, G053 and G390 which are the results of breeding of Crop Improvement IPB Team. Physicochemical composition was performed by measuring water content, carbohydrate, protein, fat, ash, HCN content, yield and white degree. Based on the analysis results it is known that each cassava genotype has different physicochemical composition influenced by the type of genotype and its processing. Physicochemical composition of cassava flour from genotype G053 has yield (26.10%±0.01), carbohydrate (89.11%±0.015), protein (2.63%±0.014), highest white degree (96.89%±0.02) and lowest water content (6.73%±0.004). Flour from the G390 genotype had the lowest ash content (0.74%±0.015) and fat (0.59%±0.005). GX flour has the lowest HCN advantage (0.40 ppm±0.198). The physicochemical composition of mocaf from the G053 genotype has the advantage of carbohydrate, highest white degree (98.44%±0.02) and lowest water content (6.65%±0.004). Mocaf from genotype G390 has the highest protein (3.01%±0.018) ash content (0.28%±0.002) and lowest fat (0.57%±0.004). Mocaf of the GX genotype has the advantage with the highest yield (28.57%±0.08) and the lowest HCN (0.20 ppm±0.10).*

**Keywords:** *Cassava, genotype, flour, mocaf, physicochemical*

#### **Abstrak**

Faktor penting yang mempengaruhi karakteristik fisikokimia tepung adalah bahan baku tepung, genotipe/ varietas serta proses pengolahan dalam pembuatan tepung. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposisi fisikokimia tepung ubi kayu dan mocaf dari tiga genotipe ubi kayu yaitu GX, G053 dan G390 yang merupakan hasil pemuliaan Tim *Crop Improvement* Ubi Kayu IPB. Evaluasi komposisi fisikokimia dilakukan dengan menganalisis kadar air, karbohidrat, protein, lemak, abu, kadar HCN, rendemen dan derajat putih. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa setiap genotipe ubi kayu memiliki komposisi fisikokimia yang berbeda-beda dipengaruhi oleh jenis genotipe dan proses pengolahannya. Komposisi fisikokimia tepung ubi kayu dari genotipe G053 memiliki keunggulan rendemen (26.10%±0.01), karbohidrat (89.11%±0.015), protein (2.63%±0.014), derajat putih tertinggi (96.89%±0.02) serta kadar air terendah (6.73%±0.004). Tepung dari genotipe G390 memiliki keunggulan kadar abu (0.74%±0.015) dan lemak (0.59%±0.005) terendah. Tepung GX memiliki keunggulan HCN terendah (0.40 ppm±0.198). Komposisi fisikokimia mocaf dari genotipe G053 memiliki keunggulan yaitu karbohidrat, derajat putih tertinggi (98.44%±0.02) dan kadar air terendah (6.65%±0.004). Mocaf dari genotipe G390 memiliki protein (3.01%±0.018) tertinggi kadar abu (0.28%±0.002) dan lemak terendah (0.57%±0.004). Mocaf dari genotipe GX memiliki keunggulan dengan kadar rendemen tertinggi (28.57%±0.08) dan HCN terendah (0.20 ppm±0.10).

**Kata Kunci:** Ubi kayu, genotipe, tepung, mocaf, fisikokimia

*Diterima: 7 Februari 2020; Disetujui: 31 Agustus 2020*

## Pendahuluan

Pesatnya perkembangan berbagai industri berbasis ubi kayu mendorong permintaan ubi kayu yang semakin tinggi pula. Salah satu cara untuk dapat memenuhi kebutuhan ubi kayu di masa mendatang adalah dengan pengembangan varietas ubi kayu melalui pemuliaan tanaman. Seperti yang dilakukan oleh Tim Crop Improvement Ubi Kayu IPB dengan mengembangkan berbagai varian ubi kayu yang mempunyai produktivitas tinggi (Rahmiati 2015). Menurut Khumaida *et al.* (2015) ubi kayu hasil pemuliaan mempunyai keunggulan pada tingkat produktivitas dan kandungan pati yang tinggi sehingga sangat potensial diolah menjadi tepung ubi kayu dan tepung mocaf (*modified cassava flour*). Dari sekian banyak varietas atau genotipe ubi kayu yang telah dikembangkan, masih banyak genotipe yang belum diketahui karakteristik produk olahannya sehingga perlu dilakukan analisis untuk mengetahui karakteristik tersebut. Ada 3 genotipe hasil pemuliaan yang masih perlu dikaji karakteristik fisikokimianya yaitu GX, G053 dan G390.

Pembuatan tepung ubi kayu berpeluang untuk dikembangkan di daerah sentra produksi, karena relatif mudah untuk dilakukan dengan peralatan yang sederhana. Selain tepung ubi kayu, produk berbahan baku ubi kayu yang potensial untuk digunakan dalam industri pangan adalah tepung mocaf yang masih merupakan produk turunan dari ubi kayu. Pengolahan tepung mocaf cukup sederhana dan mirip dengan pengolahan tepung ubi kayu biasa, yang membedakan adalah pengolahan tepung mocaf menggunakan prinsip fermentasi oleh bakteri asam laktat.

Ubi kayu memiliki sifat fisik dan kimia yang berbeda-beda, hasil penelitian Susilawati *et al.* (2008) menunjukkan lokasi panen dan umur panen mempengaruhi sifat fisik dan kimia ubi kayu. Charoenkul *et al.* (2011) juga melaporkan 12 varietas ubi kayu yang berbeda memiliki sifat fisik dan kimia yang berbeda-beda. Menurut Julianti *et al.* (2011) umur panen yang tepat juga berpengaruh terhadap kualitas tepung yang dihasilkan. Menurut Ariany (2017) dan Rahmiati *et al.* (2016) genotipe ubi kayu yang berbeda menghasilkan tepung dengan karakteristik yang berbeda pula.

Pengujian karakteristik fisikokimia tepung dari berbagai ubi kayu penting dilakukan karena pemanfaatan tepung ubi kayu dan tepung mocaf dalam pengolahan pangan berbeda-beda tergantung karakteristik fisikokimianya. Karakteristik fisikokimia yang penting untuk diketahui dalam menentukan mutu serta penggunaan tepung adalah rendemen tepung, derajat putih serta komposisi kimia penyusun tepung yaitu kadar air, karbohidrat, abu, lemak dan protein. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi bagi konsumen maupun pelaku usaha berbasis tepung ubi kayu dan tepung mocaf untuk memperoleh gambaran

karakteristik dan informasi sifat fisikokimia tepung ubi kayu dan tepung mocaf sesuai dengan tujuan pengolahan tepung.

## Bahan dan Metode

### Bahan dan Alat

Tiga genotipe ubi kayu dengan kode GX, G053 dan G390 yang diperoleh dari Sukamantri dan merupakan hasil pemuliaan Tim *Crop Improvement* Ubi Kayu IPB, Bimo-CF sebagai starter bakteri asam laktat, alat perajang, *rotary dryer*, *disk mill* dan *tyler* (ayakan) 100 mesh.

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Desember 2019, bertempat di Lab. Lapangan Siswadi Soepardjo dan Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP) Departemen Teknik Mesin dan Biosistem FATETA IPB.

### Pembuatan Tepung Ubi Kayu

Ubi kayu genotipe GX, G053 dan G390 dengan umur panen 9-10 bulan setelah tanam. Ubi kayu segar dipisahkan dari batangnya dan dibersihkan dari kotoran. Ubi kayu dikupas ubi kayu, dicuci bersih dengan air mengalir. Umbi diiris tipis dengan ketebalan 1-2 cm menggunakan alat perajang, dikeringkan dalam *rotary dryer* pada suhu  $\pm 50^{\circ}\text{C}$  sampai kadar air  $\leq 12\%$  ( $\pm 10$  jam). *Chips* kering digiling menggunakan alat *disk mill* lalu diayak dengan ayakan *tyler* berukuran 100 mesh. Tepung yang lolos ayakan 100 mesh dianalisis komponen fisikokimianya.

### Pembuatan Tepung Mocaf

Ubi kayu segar dikupas dan dicuci dengan air mengalir. Ubi kayu bersih diiris tipis dengan ketebalan 1-2 cm menggunakan alat perajang. *Chips* difermentasi selama 12 jam menggunakan starter bimo-CF dengan konsentrasi 1:1:1 (1 kg bahan : 1 liter air : 1 g Bimo-CF), dikeringkan dalam *rotary dryer* pada suhu  $\pm 50^{\circ}\text{C}$  sampai kadar air  $\leq 12\%$  ( $\pm 10$  jam). *Chips* kering digiling menggunakan *disk mill* kemudian diayak dengan ayakan *tyler* berukuran 100 mesh. Tepung yang lolos ayakan 100 mesh dianalisis komponen fisikokimianya.

### Analisis Rendemen Tepung

Rendemen adalah perbandingan berat kering tepung yang dihasilkan dengan berat ubi kayu segar sebelum dikupas dihitung dengan Persamaan 1.

$$R = \frac{b}{a} \times 100 \quad (1)$$

keterangan:  $R$  = rendemen (%)  
 $a$  = berat ubi kayu segar (g)  
 $b$  = berat tepung (g)

### Pengukuran Derajat Putih

Derajat putih diukur dengan *whitenes* meter (*Keith electric labory*). Kalibrasi dilakukan dengan standar warna putih BaSO<sub>4</sub> yang memiliki derajat putih 100% (105). Tepung dimasukkan ke dalam wadah khusus, dipadatkan lalu ditutup, kemudian dimasukkan ke dalam tempat pengukuran lalu nilai derajat putih akan keluar pada layar atau terbaca pada alat. Derajat putih tepung dihitung dengan Persamaan 2.

$$D_p = \frac{A}{105} \times 100 \quad (2)$$

keterangan :

$D_p$  = derajat putih (%)

A = nilai derajat putih yang terbaca pada alat

### Analisis Komponen Fisikokimia Tepung

Metode analisis komponen fisikokimia tepung dapat dilihat pada Tabel 1.

#### Analisis Data

Penelitian ini masih bersifat eksploratif yang hanya melihat perbedaan masing-masing genotipe berdasarkan standar deviasi. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis statistika deskriptif. Sampel dianalisis tiga kali pengulangan untuk setiap pengujian. Rata-rata dan standar deviasi setiap analisis ditentukan menggunakan microsoft excel 2013. Deskripsi hasil dianalisis dengan statistika deskriptif menggunakan tabel dan grafik.

## Hasil dan Pembahasan

### Rendemen

Hasil analisis tepung ubi kayu dan mocaf dari 3 genotipe ubi kayu menghasilkan rendemen berbeda-beda (Tabel 2) yaitu berkisar antara 20.97%±0.03 - 28.57%±0.08. Rendemen tepung paling tinggi yaitu tepung mocaf dari genotipe GX yaitu 28.57%±0.08, sedangkan tepung ubi kayu dari genotipe G390 memiliki rendemen paling rendah yaitu 20.97%±0.03. Rendemen tepung mocaf lebih tinggi dibandingkan rendemen tepung ubi kayu dari genotipe yang sama disebabkan oleh proses perendaman dan fermentasi dalam pembuatan tepung mocaf. Hal ini sejalan dengan pernyataan Darmawan *et al.* (2013) yaitu selama proses fermentasi terjadi penghancuran selulosa pada ubi kayu sehingga bertekstur lembut selain itu terjadi pemecahan dinding pada granula pati. Sehingga saat proses penggilingan diperoleh partikel tepung yang lebih halus. Varietas ubi kayu juga berpengaruh terhadap karakteristik mocaf yang dihasilkan, hasil penelitian Wahjuningsih (2013) menunjukkan mocaf dari ubi kayu varietas Adira IV menghasilkan rendemen sebesar 28%. Pada penelitian ini ubi kayu genotipe G390 memiliki umbi yang lebih keras

Tabel 1. Metode analisis fisikokimia tepung ubi kayu dan mocaf.

Jenis Analisis	Metode
Kadar air	Gravimetri (AOAC 2006)
Kadar abu	Gravimetri (AOAC 2006)
Kadar lemak	Soxhlet (AOAC 2006)
Kadar protein	Kjeldahl (AOAC 2006)
Kadar karbohidrat	By different (SNI 01-2891-1992)
HCN	Spektro (Eugene <i>et al.</i> 2012)

dan berkayu sehingga rendemen tepung yang dihasilkan lebih sedikit dibanding dua genotipe lain. Ariany (2017) menyatakan tepung mocaf dan tepung ubi kayu dari 20 genotipe hasil pemuliaan memiliki rendemen yang berbeda-beda berkisar antara 20.59-29.11%. Amanu dan Susanto (2014) melaporkan rendemen varietas mentega (47.47%) lebih besar dari pada varietas karet (42.66%) hal ini dikarenakan jenis varietas yang berbeda dapat berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan. Yulifianti *et al.* (2012) menyatakan dengan waktu panen umbi pada umur optimal, rendemen mocaf dapat ditingkatkan menjadi 33% (3000 g umbi segar untuk menghasilkan 1000 g mocaf).

### Derajat Putih

Derajat putih menunjukkan kemampuan bahan untuk memantulkan cahaya yang mengenai bahan tersebut. Semakin tinggi nilai derajat putih maka semakin putih warna tepung yang dihasilkan. Pengukuran warna tepung sangat diperlukan karena warna dapat mempengaruhi kenampakan produk akhir yang dihasilkan. Hasil pengamatan derajat putih tepung ubi kayu dan tepung mocaf dari 3 genotipe ubi kayu menggunakan alat *whitenes* meter yang telah dikalibrasi, disajikan pada Tabel 2. Nilai derajat putih berbeda antar genotipe dengan nilai tertinggi pada mocaf dari ubi kayu genotipe G053 yaitu 98.44%±0.02, sedangkan hasil pengujian pada tepung ubi kayu dengan genotipe yang sama menunjukkan nilai derajat putih lebih rendah yaitu 96.89%±0.02. Nilai derajat putih mocaf lebih tinggi dibandingkan nilai derajat putih tepung ubi kayu. Menurut Ayetigbo *et al.* (2018) beberapa faktor yang mempengaruhi warna tepung adalah warna asal umbi, lama proses pengeringan, suhu pemanasan dan proses fermentasi. Pada penelitian ini proses fermentasi diduga menjadi faktor utama yang mempengaruhi perbedaan derajat putih pada masing-masing tepung karena seluruh genotipe ubi kayu yang digunakan merupakan jenis yang sama yaitu umbi putih, selain itu suhu dan lama pengeringan seragam yaitu pada suhu 50°C selama 10 jam.

Data derajat putih mocaf dan tepung ubi kayu hasil penelitian sama dengan data derajat putih tepung ubi kayu yang dilaporkan oleh Ariany (2017).



Tabel 2. Hasil pengukuran rendemen dan derajat putih tepung dari 3 genotipe ubi kayu.

Genotipe	Rendemen (%)		Derajat putih (%)	
	Tepung ubi kayu	Mocaf	Tepung ubi kayu	Mocaf
GX	24.87 ± 0.06	28.57 ± 0.08	92.29 ± 0.01	93.78 ± 0.01
G053	26.10 ± 0.01	27.09 ± 0.08	96.89 ± 0.02	98.44 ± 0.02
G390	20.97 ± 0.03	25.57 ± 0.02	89.14 ± 0.03	90.00 ± 0.02

Tabel 3. Komposisi kimia tepung 3 dari genotipe ubi kayu.

Genotipe	Kadar Air (%bk)	Kadar Abu (%bk)	Kadar Lemak (%bk)	Protein (%bk)	Karbohidrat (%bk)	HCN (ppm)
GX=	7.06±0.005	1.12±0.007	0.64±0.004	2.59±0.009	88.59±0.009	0.41±0.198
G053	6.72±0.004	0.78±0.004	0.76±0.002	2.63±0.014	89.11±0.015	0.80±0.144
G390	7.22±0.015	0.74±0.003	0.59±0.005	2.47±0.013	88.99±0.009	0.60±0.110

Menurut Subagio (2008), tepung mocaf memiliki derajat putih 3-4% lebih tinggi dibandingkan tepung ubi kayu metode sawut (88-91% berbanding 85-87%). Hasil pengujian derajat putih genotipe yang dikembangkan lebih putih dibandingkan data derajat putih yang dilaporkan Yulfianti *et al.* (2011) bahwa derajat putih tepung mocaf klon SM 263-1 adalah 85.7%, lebih tinggi dibanding tepung tanpa fermentasi (83.0%).

Perbedaan nilai derajat putih dipengaruhi oleh reaksi pencoklatan yang terjadi selama pengeringan (Darmawan *et al.* 2013). Sulistyono dan Nakahara (2014) melaporkan perbedaan nilai derajat putih tidak hanya dipengaruhi oleh karakter atau warna awal umbi ubi kayu, akan tetapi juga dipengaruhi oleh proses fermentasi dan proses suhu pemanasan pada tahap pengeringan umbi dalam tahap pembuatan tepung. Suhu pemanasan yang tinggi dan tidak meratanya panas mengakibatkan tingkat kecerahan warna sawut ubi kayu mengalami penurunan. Selain itu komponen kimia dalam bahan dapat mengalami perubahan akibat reaksi yang terjadi antara bahan pangan dengan senyawa lain yang ada di lingkungan misalnya oksigen, uap air dan sebagainya. Kecepatan perubahan ini dapat dipengaruhi oleh pH, aktivitas air bahan, keberadaan enzim atau katalisator (Rahmiati 2015).

Menurut Tandrianto *et al.* (2014), bakteri asam laktat selama perendaman akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang akan menghancurkan dinding sel ubi kayu dan terjadi penghilangan komponen penimbul warna seperti pigmen, dan protein yang dapat memicu *browning* non enzimatis. Semakin lama perendaman akan menyebabkan semakin berkurangnya komponen penimbul warna, selain itu, pengerokan lapisan lendir juga akan mempercepat laju perkembangan mikrobia dan semakin cepat penghilangan komponen penimbul warna. Selain mempercepat pertumbuhan mikrobia, protein pada lendir ubi kayu (glukoprotein) yang berkurang akan memperkecil terjadinya reaksi *maillard*.

Rosida dan Nurasih (2008) dan Iswari *et al.* (2016) melaporkan bahwa semakin lama waktu fermentasi (hingga 3 hari), semakin turun derajat putih tepung yang dihasilkan. Pada penelitian ini, fermentasi dilakukan 12 jam sehingga tepung yang diperoleh lebih putih. Untuk bahan baku tepung, ubi kayu dengan warna ubi putih lebih disukai karena derajat putih merupakan salah satu persyaratan standar mutu tepung (BSN 1996). Menurut BSN (1996), derajat putih tepung ubi kayu minimal 85% dengan standar BaSO<sub>4</sub> 100% atau minimal 72.8% bila menggunakan standar MgO (85.6%). Semua tepung yang dihasilkan pada penelitian ini, baik tepung ubi kayu maupun mocaf, telah memenuhi persyaratan SNI.

#### Kadar Air

Penurunan kadar air tepung sangat diperlukan karena dapat mempengaruhi umur simpannya. Kadar air yang tinggi akan memicu terjadinya aktivitas mikroorganisme dan reaksi-reaksi kimia yang membuat tepung menjadi cepat rusak sehingga terjadi penurunan mutu. Tepung yang memiliki kadar air tinggi akan menjadi menggumpal dan lengket.

Salah satu proses yang mempengaruhi penurunan kadar air adalah proses pengeringan. Menurut Rasulu *et al.* (2012) proses pengeringan dengan suhu tinggi dapat mempermudah penguapan air pada bahan. Proses pemanasan akan memecah komponen bahan sehingga jumlah air terikat yang terbebaskan semakin banyak sehingga proses pengeringan semakin mudah. Mengacu pada SNI 01-2997-1992 tentang tepung ubi kayu dan mocaf, kadar air tepung dari 3 genotipe ubi kayu (Tabel 3 dan Tabel 4) yang dikembangkan memiliki kadar air kurang dari 9% dan telah memenuhi standar mutu tepung ubi kayu dan mocaf (Tabel 5 dan Tabel 6) yaitu maksimum 12% (BSN 1996 dan BSN 2011). Tepung ubi kayu dan mocaf dari genotipe G053 memiliki kadar air paling rendah dibanding genotipe lainnya, tetapi kadar air tepung ubi kayu tidak sama

Tabel 4. Komposisi kimia tepung mocaf dari 3 genotipe ubi kayu.

Genotipe	Kadar Air (%bk)	Kadar Abu (%bk)	Kadar Lemak (%bk)	Protein (%bk)	Karbohidrat (%bk)	HCN (ppm)
X	7.07±0.004	0.70±0.006	0.72±0.005	2.82±0.020	88.69±0.027	0.20±0.101
053	6.65±0.003	0.66±0.003	0.67±0.006	2.12±0.014	89.90±0.015	0.59±0.167
390	7.29±0.001	0.28±0.002	0.57±0.004	3.01±0.018	88.85±0.014	0.25±0.071

dengan tepung mocaf meskipun dari genotipe yang sama. Menurut Kusnandar (2010) tepung dengan kadar air rendah, memiliki umur simpan yang lama.

#### Kadar Abu

Kadarabusuatu produk dapat merepresentasikan kandungan mineral pada suatu produk. Semakin tinggi kadar abu maka semakin tinggi pula kandungan mineralnya (Kusnandar 2010). Pada umumnya ubi kayu hanya sedikit mengandung mineral. Menurut Ayetigbo *et al.* (2018) melakukan diet hanya dengan mengonsumsi ubi kayu tidak dapat memenuhi kebutuhan mineral harian tubuh. Kandungan mineral dapat dapat berkurang selama proses pengolahan seperti pengupasan, penggilingan dan pemotongan (Failisinur *et al.* 2015).

Kadar abu tepung ubi kayu lebih tinggi dibandingkan tepung mocaf yaitu berkisar antara 0.74%±0.003 -1.12%±0.007, sedangkan kadar abu tepung mocaf berkisar antara 0.28%±0.002 -0.70%±0.006. Pada Tabel 3 dan Tabel 4 dapat dilihat bahwa kadar abu dari tepung ubi kayu dan mocaf sudah memenuhi standar mutu tepung yang ditetapkan (BSN 1996 dan BSN 2011). Genotipe yang berbeda dapat menjadi salah satu penyebab perbedaan nilai kadar abu tepung. Selain itu menurut Ariany (2017) kadar abu pada tepung ubi kayu dan tepung mocaf dari satu genotipe ubi kayu yang sama disebabkan oleh perlakuan selama pengolahan tepung. Proses perendaman (fermentasi) dalam pembuatan tepung mocaf akan menyebabkan larutnya mineral dalam air. Kadar abu yang tinggi pada tepung menyebabkan warna tepung menjadi gelap karena adanya kandungan mineral anorganik yang memiliki ketahanan terhadap suhu tinggi. Semakin rendah kadar abu dalam tepung akan semakin baik karena kadar abu akan mempengaruhi tingkat kestabilan adonan tepung (Ariany 2017).

#### Kadar Lemak dan Protein

Hasil analisis lemak pada tepung dari 3 genotipe ubi kayu berkisar antara 0.59%±0.008-0.76%±0.002 untuk tepung ubi kayu (Tabel 3) dan 0.57%±0.004-0.72%±0.005 untuk tepung mocaf (Tabel 4). Kandungan lemak yang tinggi pada tepung ubi kayu berhubungan dengan sifat *pasting*, kekuatan gel dan karakteristik gelatinisasi dan kekentalan saat pengolahan (Copeland *et al.* 2009; Hidayat *et al.* 2007).

Kadar protein pada tepung ubi kayu dan mocaf dari 3 genotipe ubi kayu berkisar antara 2.47-2.63% (Tabel 3) dan 2.12-3.01% (Tabel 4). Kandungan lemak, protein dan mineral pada ubi kayu segar dan produk tepungnya merupakan komponen minor sehingga kandungannya relatif rendah. Ukenye *et al.* (2013) melaporkan perbedaan varietas tidak berpengaruh terhadap kadar protein tepung ubi kayu. Kehilangan protein juga dapat terjadi selama proses pengolahan. Ariany (2017) melaporkan kadar lemak pada tepung ubi kayu dan tepung mocaf dari 20 genotipe ubi kayu tidak lebih dari 2%, sedangkan kadar proteinnya tidak lebih dari 3%. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Sulistyono dan Nakahara (2014) hasil analisis kadar lemak dan protein pada tepung ubi kayu dan mocaf tidak lebih dari 3%. Rahmiati (2015) melaporkan tidak terdapat perbedaan antara kadar protein tepung mocaf dan tepung ubi kayu dari 20 genotipe yang dikembangkan.

#### Kadar Karbohidrat

Hasil analisis kadar karbohidrat dengan metode *by difference* pada tepung dari 3 genotipe ubi kayu (Tabel 3) berkisar antara 88.59%±0.009 -89.11%±0.015 dan 88.69%±0.027 -89.90%±0.015 untuk tepung mocaf (Tabel 4). Kadar karbohidrat dari genotipe yang dikembangkan tidak jauh berbeda dengan kadar karbohidrat pada tepung ubi kayu dan mocaf dari 20 genotipe ubi kayu hasil pemuliaan yang dianalisis oleh Ariany (2017) yang berkisar antara 87.96-91.70% bk untuk tepung ubi kayu dan 88.15-90.83% bk untuk tepung mocaf. Rahmiati *et al.* (2016) juga melaporkan kadar karbohidrat pada 20 genotipe tepung ubi kayu berkisar antara 82.90-87.29% bk.

Karbohidrat terbagi menjadi 4 golongan berdasarkan jumlah gula penyusunnya yaitu monosakarida, disakarida, oligosakarida dan polisakarida. Produk tepung berbahan dasar ubi kayu merupakan produk pangan berkalori tinggi karena kandungan karbohidrat yang tinggi (80-90% bk) dan sebagian besar penyusunnya adalah pati (polisakarida) (Montagnac *et al.* 2009). Kelompok polisakarida (pati) merupakan bentuk karbohidrat kompleks yang lebih berperan dalam proses pengentalan, penstabil dan pembentuk gel (Kusnandar 2010).

Tabel 5. Syarat mutu tepung ubi kayu menurut SNI 01-2997-1996.

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
Bau		khas ubi kayu
Warna		putih
Jenis pati		khas ubi kayu
Abu	% b/b	maks. 1.5
Air	% b/b	maks. 12
Derajat putih	% b/b	min. 85
Serat kasar	% b/b	maks. 4
HCN	mg/kg	maks. 40
Kehalusan (lolos ayakan 80 mesh)	%	min. 90
Pati	% b/b	min. 75

Sumber : BSN 1996

### Kadar HCN (Hidrogen Sianida)

Kadar HCN tepung mocaf dan tepung ubi kayu bervariasi (Tabel 3 dan Tabel 4) diduga dipengaruhi oleh proses pengolahan dan genotipe ubi kayu. Kadar HCN pada tepung ubi kayu lebih tinggi ( $0.41 \pm 0.198$  ppm) jika dibandingkan dengan tepung mocaf yang memiliki kadar HCN  $0.20 \pm 0.101$  ppm pada satu genotipe yang sama.

Kandungan HCN yang tinggi ( $>100$  ppm) dapat menyebabkan keracunan pada konsumen (mual, pusing, muntah), bahkan kematian. HCN dapat dikurangi/dihilangkan selama proses pengolahan karena sifatnya yang mudah larut dalam air dan menguap pada suhu  $25.7$  °C (Ginting *et al.* 2009). Kadar HCN tepung mocaf relatif lebih rendah dibandingkan dengan tepung ubi kayu, karena sebagian besar HCN hilang/terbuang selama proses pengolahan, baik terhidrolisis pada saat fermentasi maupun larut dalam air saat perendaman dan pencucian, dan rusak pada saat pengeringan. Brauman *et al.* (1996) melaporkan bahwa HCN tereliminasi  $>90\%$  selama 48 jam fermentasi ubi dalam air. Standar mutu tepung ubi kayu (Tabel 5) menetapkan kadar maksimum HCN 40 ppm (BSN 1996), dan standar SNI mocaf (Tabel 6) kadar HCN maksimum 10 ppm (BSN 2011). Tepung yang diolah dari 3 genotipe ubi kayu tersebut, baik tepung mocaf maupun tepung ubi kayu telah memenuhi standar mutu SNI mocaf dan SNI ubi kayu.

### Simpulan

Perbedaan genotipe dan proses pengolahan berpengaruh terhadap komposisi fisikokimia tepung yang dihasilkan. Tepung ubi kayu dan tepung mocaf dari satu genotipe yang sama menunjukkan komposisi kadar air, kadar abu, lemak protein dan karbohidrat yang tidak sama. Rendemen dan derajat putih pada tepung mocaf lebih tinggi dari

Tabel 6. Syarat mutu tepung mocaf menurut SNI tepung mocaf (7922-2011).

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
Bau		normal
Warna		putih
Jenis pati		khas ubi kayu
Abu (b/b)	%	maks. 1.5
Kadar air (b/b)	%	maks. 13
Derajat putih		min. 87
Serat kasar (b/b)	%	maks. 2.0
HCN	mg/kg	maks. 10
Lolos ayakan 100 mesh	%	min. 90
Lolos ayakan 80 mesh	%	100

Sumber : BSN 2011

pada tepung ubi kayu. Kadar HCN tepung ubi kayu maupun tepung mocaf sudah sangat aman untuk dikonsumsi karena semuanya memiliki kadar HCN dibawah 1 ppm.

### Daftar Pustaka

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. Tepung Mocaf. SNI 7622:2011. <http://www.bsn.go.id>. [25 Maret 2019].
- Amanu, N. F. dan H.W. Susanto. 2014. Pembuatan tepung mocaf di Madura (kajian varietas dan lokasi penanaman) terhadap mutu dan rendemen. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.2(3):161-169.
- AOAC. 2006. Official Method of Analytical of The Association of Official Analytical of Chemist. AOAC. Whashington.
- Ariany, S.P. 2017. Karakteristik fisikokimia tepung dari 20 genotipe baru ubi kayu (Tesis). Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Ayetigbo, O., S. Latif, A. Abass dan J. Muller. 2018. Comparing Characteristics of root, flour and starch of biofortified yellow-flesh and white-flesh cassava variants, and sustainability considerations: A review. *Sustainability* Vol.3089(10):1-32.
- Brauman, A., S. Keleke, M. Malonga, E. Miambi dan F. Ampe. 1996. Microbiological and biochemical charaterization of cassava retting, a traditional lactic acid fermentation for foo-foo (cassava flour) production. *Applied and Environmental Microbiology* Vol.62(8):2854-2858.
- Charoenkul, N., D. Uttapap, W. Pathipanawatand, Y. Takeda. 2011. Physicochemical characteristics of starches and flours from cassava varieties having different cooked root textures. *LWT-Food Science and Technology* Vol.44(8):1774-1781.

- Copeland, I, J. Blazek, H. Salman dan M.C. Tang. 2009. Form and functionally of starch. *Food Hydrocolloid* Vol.23:1527-1534.
- Darmawan, M.R., P. Andreas, B. Jos dan S. Sumardiono. 2013. Modifikasi ubi kayu dengan proses fermentasi menggunakan starter *Lactobacillus casei* untuk produk pangan. *Jurnal Teknologi Kimia Industri* Vol.2(4):137-145.
- Failisinur, Firdausni dan Silfia. 2015. Pengaruh proses pengolahan terhadap sifat fisik dan kimia bubuk kedelai. *Jurnal Litbang Industri* Vol.5(1):37-43.
- Ginting, E., T. Sundari dan N. Saleh. 2009. Ubi kayu sebagai Bahan Baku Industri Bioetanol. *Buletin Palawija* Vol.17:1-10.
- Hidayat, B.A., B. Ahza dan Sugiyono. 2007. Karakterisasi tepung ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) varietas Shiroytuka serta kajian potensi penggunaannya sebagai sumber pangan karbohidrat alternatif. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol.18(1):32-39.
- Iswari, K., H. F. Hastuti dan Srimaryati. 2016. Pengaruh lama fermentasi terhadap mutu tepung cassava termodifikasi. *Prosiding pada seminar 1<sup>st</sup> : Membangun Pertanian Modern dan Inovatif Berkelanjutan dalam Rangka Mendukung MEA*, Jakarta, Mei 31, 2016. p 1250-1257.
- Julianti, E., Z. Lubis, Ridwansyah, Y. Era dan I. Suhaidi. 2011. Physicochemical and functional properties of fermented starch from flour cassava varietas. *Asian Journal of Agriculture Research* Vol.5(6): 292-299.
- Khumaida, N., S.W. Ardie, M. Dianasari M dan M. Syukur. 2015. Cassava(*Manihot esculenta* Crantz.) improvement through gamma irradiation. *Procedia Food Science* Vol.3(1):27-34.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Rahmiati, T.M. 2015. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung dan keripik beberapa genotipe ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) hasil pemuliaan (Tesis). Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Rahmiati, T.M., Y.A Purwanto, S. Budijanto dan N. Khumaida. 2016. Penetapan parameter kurva ISA dalam penentuan umur simpan produk pangan kering metode kadar air kritis. *Agritech* Vol.36(4):459-466.
- Rasulu, H., S.S. Yuwono dan J. Kusnadi. 2012. Karakteristik tepung ubi kayu terfermentasi sebagai bahan pembuatan sagukasbi. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol.13(1):1-7.
- Rosida dan A.S. Nurasih. 2008. Kajian konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi padapembuatan tepung pati singkong asam. *Agritech* Vol.28(3):97-101.
- Sulistyo, J. dan K. Nakahara. 2014. Physicochemical properties of modified cassava starch prepared by application of mixed microbial starter. *IJRAFS* Vol.2(7):1-8.
- Susilawati, S. Nurdjanah dan S. Putri. 2008. Karakteristik sifat fisik dan kimia ubi kayu (*Manihot esculenta*) berdasarkan lokasi penanaman dan umur panen berbeda. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* Vol.13(2):59-72.
- Tandrianto, J., D.K. Mintoko dan S. Gunawan. 2014. Pengaruh fermentasi pada pembuatan mocaf (modified cassava flour) dengan menggunakan *Lactobacillus plantarum* terhadap kandungan protein. *Jurnal Teknik Pomits* Vol.3(2):143-145.
- Ukenye, E., U.J. Ukpabi, U. Chijoke, C. Egesi dan S. Njoku. 2013. Physicochemical, nutritional and processing properties of promising newly bred white and yellow fleshed cassava genotypes in nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition* Vol.12(3):302-305.
- Wahjuningsih, S.B. 2013. Inovasi teknologi pengolahan ubi kayu menjadi tepung mokaf, peluang dan tantangan pengembangannya di Jawa Tengah. *Prosiding pada seminar nasional : Inovasi dan Technopreneurship*. IPB International Convention Center, Bogor, Februari 18-19, 2013. p 1-7.
- Yulifianti, R., E. Ginting dan S.J. Utomo. 2012. Tepung kasava modifikasi sebagai bahan substitusi terigu mendukung diversifikasi pangan. *Buletin Palawija* Vol.2012(23):1-12.

Halaman ini sengaja dikosongkan

---

## Indeks Penulis

Jurnal Keteknikan Pertanian Volume 8 Tahun 2020

Abdullah bin Arif, 29	Lamhot Parulian Manalu, 53
Ahmuhardi Abdul Azis, 45	Marisa Tri Amanah, 81
Andi Ani Kuswati, 15	Nafilawati Wa Ode, 97
Ari Hayati, 81	Nurul Khumaida, 97
Armansyah Halomoan Tambunan, 39, 53, 89	Reniana, 113
Bambang Pramudya, 63	Riska Juliana, 23
Budi Santoso, 113	Rismen Sinambela, 9
Dadan Kusdiana, 39	Rokhani Hasbullah, 1, 23
Darma, 113	Sandro Pangidoan Siahaan, 29
Desrial, 89	Sari Intan Kailaku, 29
Dwi Zuwarman, 1	Soni Solistia Wirawan, 89
Edy Hartulistiyoso, 39, 53	Siti Mariana Widayanti, 15
Emmy Darmawati, 15, 63, 97, 105	Sri Lestari, 71
Evi Savitri Iriani, 71	Sutrisno Suro Mardjan, 1, 23, 45, 63, 97, 105
Fajar Kurniawan, 71	Syamsul Bahri, 63
Hasbi, 81	Tatang Hidayat, 29
Hendri Syah, 53	Tineke Mandang, 9
Herbert Hasudungan Siahaan, 89	Usman Ahmad, 71
I Dewa Made Subrata, 9	Wawan Hermawan, 9
I Wayan Budiastira, 45	Yandri Iskandar Pah, 105
Inge Scorpi Tulliza, 39	

---

## Indeks Subjek

Jurnal Keteknikan Pertanian Volume 8 Tahun 2020

ASLT Method, 23  
Biodiesel, 39  
Biogas, 89  
Catalyst, 39  
Curing, 29  
Cylinder type, 113  
Distribution centers, 63  
Dormancy, 29  
Drying model, 53  
Drying rate, 53  
Edible coating, 105  
Energy ratio, 39  
Engine performance, 89  
Expiration date, 23  
Exposure duration, 15  
Extraction, 45  
Fresh Fruit Bunch, 9  
Genotipe, 97  
Good Handling Practices, 1  
Good Manufacturing Practices, 1  
Growth power, 29  
Hellical barrier, 89  
Immersion temperature, 81  
Irradiation, 71  
Moisture sorption isotherm, 23  
Oil palm, 9  
Oleoresin, 45  
Optimum Ripeness Position, 9  
Ozon, 15  
Peleg model, 81  
Physicochemical, 97  
Rasping performance, 113  
Rehydration, 81  
Rice Milling Unit, 1  
Rotation speed, 113  
Static mixer reactor, 39  
Storage, 29, 71  
Teeth diameter, 113  
Temperature, 29  
Thin layer drying, 53  
Total Plate Count, 15  
Ultrasound, 45  
Yield, 45

---