

Kajian ketebalan dan lama pengeringan terhadap sifat kimia, sensoris dan fisik opak tepung ubi kayu (*Manihot esculenta* C)

Siti Nurdjanah^{1*}, Aulia Putri¹, Susilawati¹, Nurbaiti², Dyah Putri Larassati²

¹Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

²Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia

Article history

Diterima:

22 Oktober 2023

Diperbaiki:

16 Oktober 2024

Disetujui:

17 Oktober 2024

Keyword

Cassava flour;

drying time;

opak;

thickness

ABSTRACT

Opak is a traditional food from Indonesia made from fresh cassava. But fresh cassava has short shelf life because of the undergoing post-harvesting physiological deterioration shortly after harvest. Therefore, this research tried to replace the fresh cassava with cassava flour as a raw material for opak production. The purpose of this study are to determine the thickness and drying time in the production of opak from cassava flour which produces the best sensory, physical and chemical properties. Opak was made with thickens variations of (K1) 0.5 mm, (K2) 1 mm, (K3) 1.5 mm, and (K4) 2 mm with drying time variations of (P1) 1 hour, (P2) 2 hours, and (P3) 3 hours. The results show that there has interaction effect between thickness and drying time toward the best opak cassava flour, namely 1 mm thickness with 3 hours drying time with color characteristics 1.40 (brownish yellow), texture 4.02 (crispy), flavour 3.2 (slightly typical of cassava), the bulk density was 0.59 g/ml, the water absorption capacity was 5.49 %, and the oil absorption capacity was 0.03 g/g, the moisture is 0.20 %, the ash content is 2.89 %, the protein content is 1.26, fat content 27.12 %, and 68.51 % of carbohydrates.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : siti.nurdjanah@fp.unila.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v19i4.22711

PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot esculenta* C) merupakan komoditas utama di Indonesia setelah beras dan jagung. Lampung menjadi provinsi penghasil singkong terbesar di Indonesia. Menurut (Dinas Kominfortik Provinsi Lampung, 2023), produksi ubi kayu di Lampung sebesar 6.719.088 ton. Ubi kayu umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri makanan.

Ubi kayu segar memiliki umur simpan yang singkat yaitu 24 hingga 72 jam setelah pemanenan karena akan mengalami *postharvest physiological deterioration* (PPD) (Zainuddin et al. 2018). PPD menghasilkan perubahan warna menjadi biru, cokelat, atau hitam serta rasa getir pada ubi kayu (Rahmawati et al. 2022). Oleh karena itu, ubi kayu harus langsung diolah setelah dilakukan pemanenan. Salah satu produk olahan singkong yang banyak diproduksi dan digemari masyarakat adalah “opak”.

Opak merupakan makanan ringan yang berbahan baku ubi kayu segar (Bulkaini et al. 2022). Ubi kayu memiliki umur panen mencapai 6 hingga 12 bulan (Asmal et al. 2020) sehingga dalam satu tahun ubi kayu panen hanya sebanyak 1 – 2 kali. Oleh karena itu, industri pembuatan opak yang harus berproduksi setiap hari kesulitan dalam memenuhi stok bahan baku ketika bukan musim panen.

Ubi kayu perlu dilakukan pengolahan menjadi tepung ubi kayu untuk mengatasi permasalahan stok bahan baku dan mengurangi loss ketika musim panen. Sehingga pada penelitian ini, dilakukan pengolahan opak dengan bahan baku tepung ubi kayu.

Kerenyahan merupakan salah satu parameter penting untuk produk keripik, kerupuk dan sejenisnya termasuk opak. Kerenyahan kerupuk sangat dipengaruhi oleh ketebalan karena berhubungan dengan kadar air dan daya kembang (Soemarno 2005). Purwiyono (2023) melaporkan hasil penelitian bahwa kerupuk dengan ketebalan 2 mm menghasilkan persen pengembangan dan penampakan yang lebih baik dibandingkan kerupuk dengan ketebalan 3 mm dan 4 mm. Air akan mudah menguap pada produk yang tipis sehingga kadar airnya lebih rendah dan sebaliknya.

Pengeringan kerupuk menggunakan oven umumnya dilakukan pada suhu 60-70°C (Koswara 2009). Subagya et al. (2018) melaporkan

pengeringan kerupuk dengan ketebalan 2 mm, 3 mm dan 4 mm menggunakan alat pengering tipe rak suhu 50°C memerlukan waktu 3,5 – 4,5 jam. Semakin tebal kerupuk memerlukan waktu pengeringan lebih lama. Perlu dilakukan optimasi ketebalan dan lama pengeringan pada pembuatan opak dari tepung singkong. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari ketebalan opak dan lama pengeringan serta interaksi keduanya terhadap sifat sensoris, fisik dan kimia opak tepung ubi kayu.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ubi kayu jenis Mentega (*Manihot esculenta* C) dengan umur panen 7 bulan setelah tanam yang didapat dari Kecamatan Palas, Lampung Selatan. Bumbu berupa garam, ketumbar dan bawang putih. Minyak goreng merek Bimoli untuk menggoreng opak. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah akuades, heksana, H₂SO₄, HCl, H₃BO₄, NaOH, kertas saring Whatman ukuran 0,3 mm.

Peralatan yang digunakan yaitu loyang ukuran 20 x 20 x 5 cm, oven Merek Memmert, timbangan digital Merek Shimadzu dengan ketelitian 0,1 mg, penggiling tipe MHW-G31B, wajan, serok, spatula, desikator, tanur Merek vulcan, cawan krush 30 ml, alat ekstraksi Soxhlet dan reflux, pembakar Merek Labconco, labu Kjeldahl 100 ml, sentrifus tipe PLC-03, tabung sentrifus.

Penelitian disusun secara faktorial dalam rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan yaitu ketebalan dengan taraf 0,5 mm, (K2) 1 mm, (K3) 1,5 mm, dan (K4) 2 mm; lama pengeringan dengan taraf (P1) 1 jam, (P2) 2 jam, dan (P3) 3 jam

Proses Pembuatan Tepung Ubi Kayu

Ubi kayu yang digunakan adalah ubi kayu segar yang dipanen 7-8 bulan setelah tanam. Kemudian dilakukan penyortiran dari ubi kayu yang rusak, selanjutnya pengupasan, pencucian, pamarutan, pengepresan hingga tidak ada air yang keluar dari alat pres. Selanjutnya pengayakan agar tidak ada ubi kayu yang menggumpal, kemudian pengeringan di bawah sinar matahari hingga kadar air $\pm$ 12%. Tepung ubi kayu yang telah dikeringkan dilakukan pengayakan dengan ayakan ukuran 60 mesh.

Proses Pembuatan Opak

Tepung ubi kayu sebanyak 100 g dicampur dengan 150 ml air, 6% bawang putih, 2% garam, dan 1% ketumbar. Adonan opak dicetak dalam loyang ukuran 20 x 20 x 5 cm dengan ketebalan 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, dan 2 mm. Selanjutnya adonan dikukus selama 10 menit, kemudian dikeringkan secara mekanis menggunakan oven dengan suhu 70°C selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Opak mentah kemudian dilakukan penggorengan dengan metode *deep frying*.

Pengujian Sensoris

Pengujian Sensoris dilakukan dengan dua tahap yaitu uji skoring meliputi warna, tekstur, dan flavour menggunakan 30 orang panelis semi terlatih (Drake 2007). Kemudian hasil terbaik diuji hedonik dengan 50 orang panelis tidak terlatih (Singh-Ackbarali and Maharaj 2014). Skor penilaian uji skoring dan hedonik dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Skor penilaian uji skoring

Parameter	Kriteria	Skor
Warna	Cokelat kehitaman	1
	Cokelat gelap	2
	Cokelat	3
	Kuning kecokelatan	4
	Kuning	5
Tekstur	Sangat tidak renyah	1
	Tidak renyah	2
	Agak renyah	3
	Renyah	4
	Sangat Renyah	5
Flavour	Sangat tidak khas ubi kayu	1
	Tidak khas ubi kayu	2
	Agak khas ubi kayu	3
	Khas ubi kayu	4
	Sangat khas ubi kayu	5

Tabel 2 Skor penilaian uji hedonik

Parameter	Kriteria	Skor
Penerimaan keseluruhan	Sangat tidak suka	1
	Tidak suka	2
	Agak suka	3
	Suka	4
	Sangat suka	5

Kadar Air

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dimasukan cawan yang telah diketahui berat

keringnya (A) kemudian dipanaskan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 6 jam, kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C) (AOAC 2005). Kadar air dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$\text{Kadarair} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\% \quad (1)$$

Kadar Abu

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram kemudian dibakar hingga tidak berasap selanjutnya dilakukan pengabuan didalam tanur dengan suhu 550 °C selama 4 jam, kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (AOAC 2005).

Kadar Lemak

Sampel sebanyak 5 gram dibungkus dengan kertas tibel kemudian di ekstraksi menggunakan Soxhlet dengan pelarut heksan selama 6 jam (AOAC 2005).

Kadar Protein

Sampel sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml, ditambahkan dengan 5 ml H₂SO₄ pekat, kemudian didekstruksi sampai larutan menjadi hijau jernih dan SO₂ menguap. Larutan dibiarkan dingin dan dipindahkan ke labu 50 ml dan diencerkan dengan akuades sampai tanda tera, dimasukkan ke dalam alat destilasi, ditambahkan dengan 5-10 ml NaOH 30-33 % dan dilakukan destilasi. Destilat ditampung dalam larutan 10 ml asam borat 3% dan beberapa tetes indikator (larutan *bromcresol green* 0,1% dan 29 larutan metil merah 0,1% dalam alkohol 95% secara terpisah dan dicampurkan antara 10 ml *bromcresol green* dengan 2 ml metil merah) kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai larutan berubah warnanya menjadi merah muda (AOAC 2005).

Daya Serap Minyak

Sampel sebanyak 1 gram ditambah dengan 10 ml minyak kemudian dipanaskan dalam waterbath suhu 30°C selama 30 menit. Setelah itu disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit. Volume supernatant diukur (Del Rosario and Flores 1981).

Densitas Kamba

Sampel sebanyak 10 gram dimasukkan kedalam gelas ukur ukuran 100 ml kemudian bagian bawah gelas ditepuk tepuk hingga

volumenya konstan. Selanjutnya masukkan air sebanyak 100 ml hingga penuh dan hingga ada yang keluar. Hitung air yang keluar dari gelas ukur (Hussain et al. 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan ketebalan dan lama pengeringan ($P < 0,05$) berpengaruh nyata terhadap kadar air opak mentah (Tabel 3). Secara umum opak tepung ubi kayu yang lebih tebal dan pengeringan yang lebih singkat menghasilkan opak dengan KA lebih tinggi. Beberapa kombinasi perlakuan opak yang lebih tebal namun pengeringan lebih lama menghasilkan KA yang tidak berbeda.

Tabel 3 Uji Duncan kadar air opak tepung ubi kayu sebelum digoreng

Perlakuan	Kadar Air
K1P3	9,518 ^a
K1P2	10,147 ^{ab}
K2P3	13,435 ^{abc}
K1P1	13,489 ^{abc}
K3P3	15,043 ^{bcd}
K2P2	15,918 ^{cdf}
K4P3	20,079 ^{def}
K2P1	20,798 ^{ef}
K3P2	22,532 ^{fg}
K4P2	25,029 ^{eg}
K3P1	27,265 ^g
K4P1	32,854 ^h

Keterangan :

angka yang diikuti dengan huruf superscript yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha = 5\%$

K= ketebalan; K1= 0,5 mm, K2= 1 mm, K3=1,5 mm, K4= 2 mm

P= Lama pengeringan suhu 70 °C; P1=1 jam, P2= 2 jam, P3= 3 jam

Opak dengan ketebalan 2 mm dengan lama pengeringan 1 jam memiliki kadar air yang paling tinggi (32,85 %), sedangkan opak dengan ketebalan 0,5 mm dengan lama pengeringan 3 jam memiliki kadar air paling rendah (9,52 %). (Techane, 2022), melaporkan bahwa kentang dengan ketebalan 2 mm yang dikeringkan dengan suhu 60 °C memiliki kadar air yang lebih rendah dibanding kentang dengan ketebalan 6 mm yang dikeringkan dengan suhu yang sama. Perpindahan uap air ke lingkungan dari dalam bahan yang tebal lebih sulit dibanding dengan bahan yang tipis.

Selain itu, lama pengeringan berpengaruh terhadap kadar air opak. Menurut (Nurdjanah et al., 2020), secara umum bahan yang dikeringkan dalam waktu yang lama akan memiliki kadar air yang rendah. Hal ini dikarenakan semakin lama proses pengeringan maka semakin banyak air yang teruapkan dalam bahan.

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan ketebalan dan lama pengeringan ($P < 0,05$) tidak berpengaruh nyata terhadap warna opak (Tabel 4). Skor warna pada opak yang telah digoreng rata – rata sebesar 4,13-4,40 (kuning kecokelatan). Opak singkong umumnya berwarna putih. Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan dalam pembuatan opak merupakan ubi kayu jenis mentega sehingga menghasilkan tepung ubi kayu yang berwarna kekuningan. Menurut Fathoni et al. (2016), warna kuning pada ubi kayu jenis mentega karena terdapat kandungan karoten sebanyak 23 µg/g. Selain itu, proses penggorengan berpengaruh pada warna dari opak yang dihasilkan. Menurut (Oyededeji et al. 2017), penurunan kecerahan pada *chips* ubi kayu karena terjadi reaksi *browning* yang diakibatkan saat penggorengan. Reaksi *browning* terjadi ketika gula pereduksi pada karbohidrat bereaksi dengan gugus amina primer pada protein yang menghasilkan pigmen melanoidin (Rosiani et al. 2015).

Tabel 4 Uji Duncan skor warna opak tepung ubi kayu sesudah digoreng

Perlakuan	Skor Warna
K2P1	1,128 ^a
K1P2	1,213 ^{ab}
K3P3	1,213 ^{ab}
K1P1	1,240 ^{ab}
K4P1	1,260 ^{ab}
K3P2	1,310 ^{ab}
K3P1	1,348 ^b
K4P2	1,353 ^b
K1P3	1,357 ^b
K2P2	1,357 ^b
K4P3	1,362 ^b
K2P3	1,392 ^b

Keterangan :

angka yang diikuti dengan huruf superscript yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha = 5\%$

K= ketebalan; K1= 0,5 mm, K2= 1 mm, K3= 1,5 mm, K4= 2 mm

P= Lama pengeringan suhu 70 °C; P1= 1 jam, P2= 2 jam, P3= 3 jam

Flavour

Hasil analisis ragam menunjukkan ketebalan dan lama pengeringan ($P < 0,05$) tidak berpengaruh nyata terhadap *flavour* opak (Tabel 5). Skor *flavour* pada opak yang telah digoreng rata – rata sebesar 3,03-3,36 (agak khas ubi kayu), sama dengan opak singkong biasa. Hal ini arena, proses pengolahan akan menghilangkan beberapa komponen pada bahan baku. Komponen yang terdapat pada tepung ubi kayu non fermentasi yaitu butanediol, aseton, dan asam asetat (Nzigamasabo 2012). Menurut Kusuma et al. (2013), bahan tambahan yang ditambahkan pada makanan akan mempengaruhi dari rasa dan aroma dari suatu produk sehingga dapat menghilangkan atau mengurangi rasa atau aroma asli dari bahan baku tersebut.

Tabel 5 Uji Duncan skor flavour opak tepung ubi kayu sesudah digoreng

Perlakuan	Skor Flavour
K1P2	3,030 ^a
K1P1	3,040 ^a
K1P3	3,043 ^a
K2P1	3,143 ^a
K2P2	3,163 ^a
K2P3	3,223 ^a
K3P2	3,233 ^a
K3P1	3,257 ^a
K3P3	3,327 ^a
K4P1	3,333 ^a
K4P2	3,357 ^{ab}
K4P3	3,530 ^b

Keterangan :

angka yang diikuti dengan huruf superscript yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha = 5 \%$

K= ketebalan; K1= 0,5 mm, K2= 1 mm, K3= 1,5 mm, K4= 2 mm

P= Lama pengeringan suhu 70 °C; P1= 1 jam, P2= 2 jam, P3= 3 jam

Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan ketebalan dan lama pengeringan ($P < 0,05$) berpengaruh nyata terhadap tekstur opak (Tabel 6). Tekstur dari opak dengan ketebalan 0,5-1 mm dengan lama pengeringan 1-3 jam menghasilkan skor tekstur yang lebih renyah (3,73-4,04) sedangkan opak dengan ketebalan 1,5 mm lama pengeringan 1 jam dan ketebalan 2 mm dengan lama pengeringan 2 jam menghasilkan tekstur yang paling tidak renyah (2,32-2,55). Menurut (Demiray et al.,

2023), dengan berkurangnya ketebalan maka jarak uap air dengan permukaan akan berkurang sehingga mempercepat proses penguapan. Selain itu, semakin lama proses pengeringan maka kadar air dalam bahan akan semakin sedikit. Kadar air pada suatu produk akan mempengaruhi tekstur dari produk tersebut. Semakin rendah kadar air maka akan meningkatkan kerenyahan pada produk.

Tabel 6 Uji Duncan skor tekstur opak tepung ubi kayu sesudah digoreng

Perlakuan	Skor Tekstur
K3P1	2,323 ^a
K4P2	2,553 ^{ab}
K4P3	3,010 ^b
K3P1	3,013 ^b
K3P2	3,113 ^{bc}
K3P3	3,623 ^{cd}
K2P1	3,733 ^d
K2P2	3,767 ^d
K1P1	3,923 ^d
K1P2	3,967 ^d
K2P3	4,023 ^d
K1P3	4,043 ^d

Keterangan :

berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha = 5 \%$

K= ketebalan; K1= 0,5 mm, K2= 1 mm, K3= 1,5 mm, K4= 2 mm

P= Lama pengeringan suhu 70 °C; P1= 1 jam, P2= 2 jam, P3= 3 jam

Daya Serap Minyak

Hasil analisis ragam menunjukkan ketebalan dan lama pengeringan ($P < 0,05$) berpengaruh nyata terhadap daya serap minyak opak (Tabel 7). Opak dengan ketebalan 0,5-1 mm dengan pengeringan 1-3 jam memiliki daya serap minyak yang sama dan paling rendah. Sedangkan untuk ketebalan 1,5-2 mm pada lama pengeringan 1-2 jam memiliki daya serap minyak yang lebih tinggi. Opak dengan ketebalan 2 mm dengan lama pengeringan 1 jam memiliki daya serap minyak yang paling tinggi (0,83 g/g), Hal ini karena, opak dengan ketebalan 2 mm memiliki kadar air yang tinggi.

Kadar air dalam bahan sangat berpengaruh dalam proses penyerapan minyak saat penggorengan. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan tingginya penyerapan minyak pada bahan. (Kumar and Chambers, 2019) melaporkan, irisan talas yang dikeringkan dalam waktu lama membuat kadar air menjadi sedikit sehingga

kandungan minyak pada irisan talas goreng semakin rendah. Menurut (Jamaluddin et al., 2016), ketika proses penggorengan minyak akan masuk ke pori menggantikan air ketika air menguap dari bahan.

Tabel 7 Uji Duncan daya serap minyak opak tepung ubi kayu sesudah digoreng

Perlakuan	Daya Serap Minyak
K1P3	0,016 ^a
K1P2	0,021 ^a
K2P3	0,039 ^a
K1P1	0,053 ^a
K3P3	0,078 ^{ab}
K2P2	0,125 ^{ab}
K4P3	0,148 ^{ab}
K2P1	0,214 ^{bc}
K3P2	0,296 ^c
K4P2	0,336 ^{cd}
K3P1	0,444 ^d
K4P1	0,828 ^e

Keterangan:

angka yang diikuti dengan huruf superscript yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha = 5\%$

K= ketebalan; K1= 0,5 mm, K2= 1 mm, K3= 1,5 mm, K4= 2 mm

P= Lama pengeringan suhu 70 °C; P1= 1 jam, P2= 2 jam, P3= 3 jam

Tabel 8 Uji Duncan densitas kamba opak tepung ubi kayu sesudah digoreng

Perlakuan	Densitas Kamba
K1P3	0,569 ^a
K1P2	0,577 ^{ab}
K2P3	0,595 ^{bc}
K1P1	0,611 ^c
K3P3	0,643 ^d
K2P2	0,644 ^d
K4P3	0,664 ^{de}
K2P1	0,679 ^e
K3P2	0,717 ^f
K4P2	0,740 ^{fg}
K3P1	0,747 ^g
K4P1	0,793 ^h

Keterangan :

angka yang diikuti dengan huruf superscript yang sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha = 5\%$

K= ketebalan; K1= 0,5 mm, K2= 1 mm, K3= 1,5 mm, K4= 2 mm

P= Lama pengeringan suhu 70 °C; P1= 1 jam, P2= 2 jam, P3= 3 jam

Densitas Kamba

Hasil analisis ragam menunjukkan ketebalan dan lama pengeringan ($P < 0,05$) berpengaruh nyata terhadap densitas kamba opak (Tabel 8). Opak dengan ketebalan 0,5 mm dengan lama pengeringan 2-3 jam memiliki densitas kamba paling kecil (0,56 g/ml), sedangkan opak dengan ketebalan 2 mm dengan lama pengeringan 1 jam memiliki densitas kamba paling besar (0,79 g/ml). Densitas kamba berkorelasi positif terhadap kadar air namun berkorelasi negatif terhadap daya kembang. Bahan yang memiliki kadar air yang tinggi akan memiliki densitas kamba yang tinggi yang menyebabkan berat bahan lebih besar dalam volume wadah yang sama (Kusuma et al., 2013). Lama pengeringan dan tingkat ketebalan akan mempengaruhi kadar air dari bahan sehingga semakin tipis dan lama pengeringan menghasilkan opak yang lebih berongga yang mengakibatkan nilai densitas kamba kecil.

Perlakuan Terbaik

Hasil dari analisis ragam parameter yang dipengaruhi oleh ketebalan dan lama pengeringan yaitu tekstur, densitas kamba dan daya serap minyak, sedangkan warna dan *flavour* tidak. Sehingga parameter yang digunakan dalam penentuan perlakuan terbaik yaitu tekstur, densitas kamba dan daya serap minyak. Berdasarkan Tabel 6, 7 dan 8 perlakuan ketebalan 0,5 mm dengan lama pengeringan 2-3 jam memiliki tekstur yang renyah (4,02), daya serap minyak yang rendah (0,02 g/g) dan densitas kamba yang rendah (0,57 g/ml). Pada ketebalan 0,5-1 mm opak yang dihasilkan cukup tipis sehingga mempunyai tekstur yang lebih renyah dibanding dengan opak dengan ketebalan 1-2 mm. Menurut (Kumar and Chambers, 2019), kriteria yang tidak disukai oleh panelis adalah terlalu keras, terlalu lengket, dan berminyak. Selain itu kriteria snack yang disukai yaitu berongga dan renyah seperti makanan buatan pabrik.

Penerimaan keseluruhan pada opak tepung ubi kayu dengan ketebalan 0,5-1 mm dengan lama pengeringan 2-3 jam menunjukkan bahwa 28 % dari panelis memberikan skor 4-4,33 (suka), sedangkan 72 % dari panelis memberikan skor 5 (sangat suka). Menurut (Yuliani et al., 2018), mutu dari kerupuk yang mempengaruhi penerimaan keseluruhan yaitu tekstur, warna, dan rasa.

Kandungan Gizi Opak Goreng Tepung Ubi Kayu

Kandungan gizi opak goreng tepung ubi kayu dapat dilihat pada Tabel 9. Analisis kandungan gizi opak tepung ubi kayu dilakukan untuk mengetahui total kalori pada produk. Hasil analisis kandungan gizi opak yaitu sebesar 523,16 kal atau 0,523 kkal per 100 g. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kalori opak tepung ubi kayu lebih rendah dibanding dengan nilai kalori keripik kentang yaitu sebesar 547 kal (FatSecret 2007).

Tabel 9 Kandungan gizi opak goreng tepung ubi kayu per 100g

No	Kandungan gizi	Jumlah (%)	Kalori (kal)
1	Kadar air	0,20 ± 0,17	0
2	Kadar abu	2,89 ± 0,09	0
3	Kadar protein	1,26 ± 0,27	5,04
4	Kadar lemak	27,12 ± 0,23	244,08
5	Karbohidrat	68,51 ± 0,22	274,04
Total			523,16

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu opak tepung ubi kayu dengan ketebalan 1 mm dengan lama pengeringan 3 jam memiliki tekstur yang renyah (4,02), warna kuning kecokelatan (4,4), flavour agak khas ubi kayu (3,33), kadar air 13 %, daya serap minyak yang rendah (0,03 g/g) dan densitas kamba yang rendah (0,59 g/ml). Serta total kalori per 100 g adalah 523 kal.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Asmal, S., S. Bahri, M. Rusman, R. Hanafi, Saiful, M. Farid, Nilda, and N. Ikasari. 2020. Perancangan Sistem Mekanis Alat Pencabut Singkong untuk Optimasi Sistem Panen Bagi Petani Singkong di Kelurahan Borong Loe Kecamatan Bonto Marannu Kabupaten Gowa. *JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services* 3(1):81–86.
- Bulkaini, A. Sutaryono, Dwyardi, Silvia, Maulana, and Wilya. 2022. Inovasi Pembuatan Opak-Opak Berbasis Singkong di Desa Sigar Penjalin Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 5(4):474–477.
- Demiray, E., J. G. Yazar, Ö. Aktok, B. Çulluk, G. Çalışkan Koç, and R. Pandiselvam. 2023. The Effect of Drying Temperature and Thickness on the Drying Kinetic, Antioxidant Activity, Phenolic Compounds, and Color Values of Apple Slices. *Journal of Food Quality* 2023.
- Dinas Kominfortik Provinsi Lampung. 2023. Provinsi Lampung Memproduksi Ubi Kayu 6.719.088 Ton merupakan peringkat 1 Nasional. <https://dinastph.lampungprov.go.id/detail-post/provinsi-lampung-memproduksi-ubi-kayu-6-719-088-ton-merupakan-peringkat-1-nasional>.
- Drake, M. A. 2007. Invited review: Sensory analysis of dairy foods. *Journal of Dairy Science* 90(11):4925–4937.
- FatSecret. 2007. Informasi Gizi Keripik Kentang. <https://www.fatsecret.co.id/kalori-gizi/umum/keripik-kentang?portionid=54423&portionamount=100,000>.
- Hussain, S., F. M. Anjum, M. S. Butt, and M. A. Sheikh. 2008. Chemical compositions and functional properties of flaxseed flour. *Sarhad J. Agric.* 24(4):649–653.
- Jamaluddin, B. Rahardjo, P. Hastuti, Rochmadi, and G. D. Dirawan. 2016. The evaporation of water and oil absorption during the vacuum frying of fruit chips. *Global Journal of Engineering Education* 18(2):111–118.
- Koswara, S. 2009. Pengolahan Aneka Kerupuk. ebookpangan.com.
- Kumar, R., and E. Chambers. 2019. Understanding the terminology for snack foods and their texture by consumers in four languages: A qualitative study. *Foods* 8(10).
- Kusuma, T. D., T. I. P. Suseno, and S. Surjoseputro. 2013. Pengaruh Proporsi Tapioka Dan Terigu Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Kerupuk Berseledri. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)* 12(1):17–28.
- Nurdjanah, S., Susilawati, O. Nawansih, and Nurbaiti. 2020. Physico-Chemical and

- Sensory Properties of Kelanting Made from High Quality Cassava Flour. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 515(1):0–7.
- Nzigamasabo, A. 2012. Volatile compounds in Ikivunde and Inyange, two Burundian cassava products. *Glob. Adv. Res. J. Food Sci. Technol.* 1(1):001–007.
- Oyedeji, A. B., O. P. Sobukola, F. Henshaw, M. O. Adegunwa, O. A. Ijabadeniyi, L. O. Sanni, and K. I. Tomlins. 2017. Effect of frying treatments on texture and colour parameters of deep fat fried yellow fleshed cassava chips. *Journal of Food Quality* 2017.
- Rahmawati, R. S., N. Khumaida, S. W. Ardie, D. Sukma, and Sudarsono. 2022. Effects of harvest period, storage, and genotype on postharvest physiological deterioration responses in cassava. *Biodiversitas* 23(1):100–109.
- Del Rosario, R. R., and D. M. Flores. 1981. Functional properties of four types of mung bean flour. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 32(2):175–180.
- Rosiani, N., B. Basito, and E. Widowati. 2015. Kajian karakteristik sensoris fisik dan kimia kerupuk fortifikasi daging lidah buaya (aloe vera) dengan metode pemanggangan menggunakan microwave. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 8:84.
- Singh-Ackbarali, D., and R. Maharaj. 2014. Sensory Evaluation as a Tool in Determining Acceptability of Innovative Products Developed by Undergraduate Students in Food Science and Technology at The University of Trinidad and Tobago. *Journal of Curriculum and Teaching* 3(1):10–27.
- Soemarno. 2005. *Kerupuk Udang*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Subagya, A. W., T. Tamrin, C. Sugianti, and D. Suhandy. 2018. Mempelajari Karakteristik Pengeringan Kerupuk Sayur. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem* 6(2):172–180.
- Techane, T. 2022. Effect of Thickness and Drying Temperature Physicochemical and Geometric Properties of Sweet Potatoes. *Journal of Nutrition and Food Sciences* 12(7):1–7.
- Yuliani, Y., M. Marwati, H. Wardana, A. Emmawati, and K. P. Candra. 2018. Karakteristik Kerupuk Ikan dengan Substitusi Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) sebagai Fortifikan Kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 21(2):259.
- Zainuddin, I. M., A. Fathoni, E. Sudarmonowati, J. R. Beeching, W. Gruissem, and H. Vanderschuren. 2018. Cassava post-harvest physiological deterioration: From triggers to symptoms. *Postharvest Biology and Technology* 142(January 2017):115–123.