

## SIFAT FISIKOKIMIA MAKARONI TEPUNG LABU KUNING DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI CMC

*Physicochemical Characteristics of Yellow Pumpkin Flour Macaroni with Variation of CMC Concentration*

Ahmad Nafi<sup>1</sup>, Elma Dwi Maretta<sup>1</sup>, Nurud Diniyah<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

<sup>2</sup>Center of Excellence of Agromedicine, Universitas Jember, Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

\*E-mail: \*nurud.ftp@unej.ac.id

### ABSTRAK

Makaroni merupakan salah satu jenis makanan ringan yang berbahan baku tepung terigu. Untuk mengurangi penggunaan tepung terigu, diperlukan diversifikasi bahan pangan lokal salah satunya labu kuning yang diolah menjadi tepung sebagai bahan alternatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik makaroni tepung labu kuning dan menentukan formulasi terbaik dari makaroni yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu rasio tepung terigu dan tepung labu kuning (90:10, 80:20, 70:30) serta konsentrasi CMC (0,5%, 0,75%, 1,0%). Pengamatan dilakukan terhadap karakteristik makaroni tepung labu kuning yang meliputi warna, daya kembang, kadar air, kadar abu, dan kadar betakaroten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian sifat fisik kecerahan ( $L^*$ ) berkisar antara 54,816-63,247, nilai daya kembang 37,92%-43,05%, nilai kadar air 11,87%-12,49%, nilai kadar abu 3,7%-4,5%, dan kadar betakaroten antara 13,268-17,441mg/100g. Formulasi terbaik diperoleh dari perlakuan rasio tepung terigu dan labu kuning 90:10 dan CMC 1.0% (A1B3) dengan nilai kecerahan ( $L^*$ ) 63,247, nilai daya kembang 43,05%, kadar air 11,87%, kadar abu 3,7%, dan kadar betakaroten 13,489 mg/100g.

**Kata kunci :** makaroni, labu kuning, CMC, formulasi

### ABSTRACT

*Macaroni is a type of snack made from wheat flour. To reduce the use of wheat flour, it is necessary to diversify local food ingredients, one of which is pumpkin which is processed into flour as an alternative ingredient. The purpose of this study was to determine the characteristics of pumpkin flour macaroni and determine the best formulation of the resulting macaroni. This study used a completely randomized design (CRD) with 2 factors, namely the ratio of wheat flour and pumpkin flour (90:10, 80:20, 70:30) and CMC concentration (0.5%, 0.75%, 1.0 %). Observations were made on the characteristics of pumpkin flour macaroni which included color, swell ability, moisture content, ash content, and beta-carotene content. The results showed that the physical properties of the brightness ( $L^*$ ) ranged from 54.816-63.247, the swelling ability value was 18%-31%, the water content value was 11.87%-12.49%, the ash content value was 3.7%-4, 5%, and beta-carotene content between 13,268-17,441mg/100g. The best formulation was obtained from the treatment of the ratio of flour and pumpkin 90:10 and CMC 1.0% (A1B3) with a brightness value ( $L^*$ ) of 63.247, swelling power of 31%, moisture content of 11.87%, ash content of 3.7%, and beta-carotene content 13.489 mg/100g.*

**Keywords :** Macaroni, yellow pumpkin, CMC, formulation

## PENDAHULUAN

Pada zaman modern ini, produk makanan ringan banyak digemari oleh masyarakat dan menjadi tidak terpisahkan dalam kegiatan sehari-hari. Tingkat konsumsi makanan ringan masyarakat Indonesia mencapai 3,42 kg/kapita per tahun pada tahun 2017 dan meningkat menjadi 3,55 kg/kapita pertahun di tahun 2018 (Kementerian Pertanian, 2019). Hal tersebut dikarenakan produk makanan ringan memiliki cita rasa yang enak dan juga praktis. Salah satu jenis produk makanan ringan tersebut yaitu makaroni.

Makaroni termasuk ke dalam salah satu produk olahan ekstruder yang terbuat dari pencampuran tepung terigu dan bahan makanan lain yang dicetak serta dikeringkan dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan (Badan Standar Nasional, 1995). Tepung terigu diperoleh dari penggilingan gandum yang diimpor oleh Indonesia. Nilai impor biji gandum Indonesia berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2020) mencapai 10.299.699,2 ton pada tahun 2020 dan tergolong jumlah yang tinggi serta dapat menyebabkan ketergantungan impor gandum yang dapat mempengaruhi ketahanan pangan nasional (Ratnawati & Afifah, 2018), sehingga diperlukan diversifikasi bahan pangan lokal sebagai pengganti penggunaan gandum.

Bahan pangan lokal di Indonesia memiliki jumlah yang cukup melimpah, seperti bahan pangan lokal sumber

karbohidrat, misalnya labu kuning. Potensi yang dimiliki labu kuning cukup besar untuk dijadikan sebagai alternatif penggunaan tepung terigu. Hal tersebut dapat dilihat dari tingkat produksi labu kuning yang cukup tinggi yaitu mencapai 428.197 ton pada tahun 2011 dan terus meningkat menjadi 523.063 ton pada tahun 2014 (BPS, 2014). Pemanfaatan daging labu kuning, salah satunya yaitu dalam bentuk *chip* yang kemudian dapat diolah menjadi tepung yang dapat disubstitusikan pada produk pangan (Kuliahsari *et al.*, 2018). Selain itu, kandungan gizi pada tepung labu kuning juga cukup banyak yaitu meliputi betakaroten sebesar 180 SI atau 1000-1300 IU/ 100g bahan, (Dhiyas dan Rustanti, 2016). Substitusi tepung labu kuning telah banyak digunakan, seperti pada pembuatan *brownies* (Wulandari *et al.*, 2019) dan mie kering (Safriani *et al.*, 2015), tepung labu kuning dapat menggantikan hingga 30% tepung terigu. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, tepung labu kuning dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pembuatan makaroni.

Penambahan tepung labu kuning pada pembuatan makaroni dapat meningkatkan nilai gizi makaroni yang dihasilkan seperti kandungan karbohidrat yang mencapai 61,71 (Mardiah *et al.*, 2020). Namun, dengan penambahan tepung labu kuning dapat mengurangi kandungan gluten dari tepung terigu yang dapat menyebabkan penurunan kualitas mutu fisik seperti tekstur

makaroni, sehingga perlu dilakukan perbaikan mutu dengan menambahkan bahan hidrokoloid seperti seperti CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*). Pada penelitian Aravind *et al.*, (2012), pembuatan pasta *spaghetti* dengan penambahan variasi konsentrasi CMC memiliki nilai sensori yang mirip dengan perlakuan kontrol. Selain itu, pada penelitian Widyaningtyas dan Susanto (2015) dalam pembuatan mie kering berbasis pasta ubi jalar, penambahan CMC dapat meningkatkan kualitas tekstur mie kering dengan konsentrasi yang tepat. Penambahan CMC dan rasio tepung terigu dengan tepung labu kuning yang tepat dapat menghasilkan makaroni berkualitas baik. Oleh karena itu, berdasarkan beberapa uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik makaroni dan menentukan formulasi terbaik dari rasio tepung terigu dan labu kuning serta konsentrasi CMC yang ditambahkan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu neraca analitik (merk Ohaus USA), oven (merk Memmert type UNB.F.NR C406:2328), kompor (merk Rinai), blender (merk Philips HR 2115), ayakan 80 mesh, ekstruder (merk ReNoodle RN-99), *color reader* (merk Minolta CR-10), rheotex (merk sunRheo Tex SD 700II), spektrofotometer (merk Genesys 10S UV-Vis), tanur (merk Thermolyne FB 1310M-33), gelas ukur, *beaker glass*, tabung reaksi, pipet volume, botol timbang, dan cawan kurs. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahan baku yang terdiri labu kuning berumur 3 bulan yang diperoleh dari petani Bulurejo, Banyuwangi, tepung terigu (Cakra kembar), garam, telur, backing soda (merk Rajawali), CMC, margarin (merk Simas), dan air. Bahan kimia yang digunakan yaitu betakaroten murni (merk Merck), akuades dan etanol p.a (merk Smart Lab).

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu rasio tepung terigu dan labu kuning sebagai perlakuan A dan konsentrasi CMC sebagai perlakuan B. Adapun variasi masing-masing perlakuan tersebut yaitu 90:10, 80:20, dan 70:30 serta 0,5%, 075%, dan 1,0%. Sampel dinalisis dengan pengulangan 3 kali.

**Pembuatan Tepung Labu Kuning (Loelinda et al., 2017)**

Pada proses pembuatan tepung labu kuning, langkah pertama adalah pengupasan labu kuning dan dipisahkan antara kulit dan jonjotnya, kemudian labu kuning dicuci hingga bersih menggunakan air mengalir. Langkah selanjutnya, labu kuning yang telah bersih selanjutnya dibentuk menjadi *chip* untuk mempercepat penguapan air menggunakan alat perajang. Setelah proses pembentukan *chip*, langkah selanjutnya yaitu pengeringan *chip* dibawah sinar matahari selama 2 jam untuk mengurangi kandungan air sebelum masuk ke dalam oven. *Chip* dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 24 jam untuk mengurangi kadar air pada labu kuning. Proses selanjutnya yaitu penggilingan *chip* yang telah kering menggunakan blender selama 10 menit dengan tujuan untuk memperkecil ukuran dan membuat labu kuning menjadi halus. Labu kuning yang telah halus kemudian diayak

dengan ayakan 80 mesh agar diperoleh tepung labu kuning dengan ukuran yang seragam.

**Pembuatan Makaroni Tepung Labu Kuning (Fitriana et al., 2013)**

Proses pembuatan makaroni yang pertama yaitu mencampurkan tepung terigu dengan tepung labu kuning sesuai perlakuan (Tabel 1) dan masing-masing perlakuan ditambahkan dengan garam, air, baking soda, telur, margarin dan CMC sesuai perlakuan (Tabel 1). Setelah pencampuran, bahan-bahan tersebut kemudian diaduk atau diuleni hingga diperoleh adonan makaroni yang kalis atau sampai tidak lengket. Langkah selanjutnya, pengukusan adonan tersebut pada suhu 80°C selama 10 menit kemudian dicetak menggunakan ekstruder. Pasta makaroni yang diperoleh dari ekstruder dikecilkan ukurannya menjadi ±2 cm. Makaroni tersebut selanjutnya dikeringkan menggunakan oven untuk menguapkan air pada suhu ±60°C selama 3 jam dan dihasilkan makaroni kering.

Tabel 1. Formulasi Pembuatan Makaroni Tepung Labu Kuning dengan Variasi Perbedaan CMC

Perlakuan	Bahan (%)		
	Tepung Terigu	Tepung Labu Kuning	CMC
A1B1	90	10	0,5
A1B2	90	10	0,75
A1B3	90	10	1,0
A2B1	80	20	0,5
A2B2	80	20	0,75
A2B3	80	20	1,0
A3B1	70	30	0,5
A3B2	70	30	0,75
A3B3	70	30	1,0

### Parameter Pengujian

Makaroni tepung labu kuning yang dihasilkan dianalisis karakteristiknya meliputi warna (MacDougall, 2002), daya kembang (Kurniasari *et al.*, 2015 Modifikasi), kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), dan kadar betakaroten (Agustina *et al.*, 2019).

### Uji Warna Makaroni (MacDougall, 2002)

Analisis ini dilakukan dengan menggunakan alat *color reader* merk Minolta CR-10. Uji warna dilakukan dengan sistem warna Hunter L\* (Kecerahan). *Chromameter* dikalibrasi terlebih dahulu dengan standar warna putih. Hasil analisis derajat putih yang dihasilkan berupa nilai L\*.

### Daya Kembang (Kurniasari *et al.*, 2015 Modifikasi)

Analisa daya kembang makaroni tepung labu kuning dilakukan dengan melakukan pengukuran volume makaroni pada gelas ukur sebelum dan setelah penggorengan. Makaroni ditimbang 10g dan dimasukkan gelas ukur untuk diukur volumenya kemudian digoreng serta setelah itu dihitung kembali volumenya dengan dimasukkan dalam gelas ukur.

### Kadar Air (AOAC, 1995)

Sampel macaroni ditimbang sebanyak 2 gr dalam cawan yang sudah diketahui beratnya, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator sampai mencapai suhu kamar, kemudian

ditimbang. Selanjutnya dipanaskan Kembali dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang beberapa kali sampai mencapai berat konstan.

### Kadar Abu (AOAC, 1995)

Sampel ditimbang 2-3 gr ke dalam sebuah cawan porselin yang telah diketahui bobotnya dan dimasukkan dalam tanur pada suhu 550 °C sampai pengabuan sempurna dilanjutkan dengan pendinginan dalam desikator dan ditimbang hingga didapatkan berat konstan.

### Kadar Betakaroten (Agustina *et al.*, 2019).

Sampel macaroni diekstrak menggunakan etanol, kemudian dipipet 1 mL dalam labu ukur 10 mL dan dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada Panjang gelombang 380-780 nm. Standar yang digunakan adalah betakaroten murni yang dibuat dengan konsentrasi berbeda.

### Analisis Data

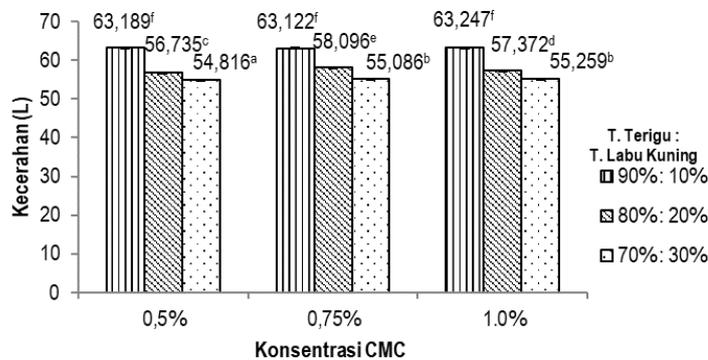
Hasil data pengamatan dianalisis statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5%. Jika terdapat perbedaan maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) menggunakan *Excel*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Warna

Warna merupakan parameter yang sangat penting pada suatu produk pangan, salah satunya pada produk makaroni. Hal tersebut dikarenakan warna merupakan daya tarik pertama yang dilihat, sehingga mempengaruhi penerimaan konsumen. Kecerahan ( $L^*$ ) menyatakan tingkat gelap dan terang dengan rentang nilai dari 0 sampai 100.

Semakin tinggi nilai  $L$ , maka tingkat kecerahan suatu produk akan meningkat (Saroinsong *et al.*, 2015). Pengujian warna dilakukan dengan menggunakan alat *color reader* untuk mengukur tingkat kecerahan ( $L^*$ ). Nilai rata-rata tingkat kecerahan makaroni tepung labu kuning dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai Warna Kecerahan ( $L^*$ ) Makaroni Tepung Labu Kuning

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan ANOVA ( $p < 0,05$ ) menunjukkan bahwa rasio tepung terigu dengan tepung labu kuning dan perbedaan konsentrasi CMC berbeda nyata terhadap nilai kecerahan ( $L^*$ ) makaroni tepung labu kuning. Nilai rata-rata kecerahan yang dihasilkan dari makaroni tepung labu kuning berkisar antara 54,816-63,247. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa tingkat kecerahan warna tertinggi pada perlakuan rasio 90:10 dengan konsentrasi CMC 1% (A1B3) yaitu 63,247, sedangkan tingkat kecerahan terendah pada perlakuan rasio 70:30 dan konsentrasi CMC 0,5% (A3B1) yaitu 54,816. Semakin tinggi penambahan tepung labu kuning maka nilai  $L$

yang dihasilkan semakin rendah dan semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan, nilai  $L$  meningkat.

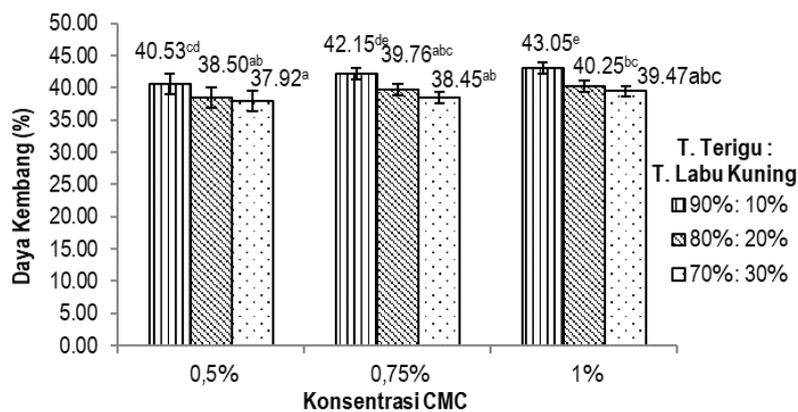
Penurunan kecerahan pada makaroni dikarenakan tepung labu kuning memiliki warna yang cenderung kuning hingga oranye dibandingkan dengan tepung terigu yang cenderung berwarna putih (Purnamasari dan Putri, 2015). Penambahan tepung labu kuning yang semakin banyak, menyebabkan warna makaroni semakin pekat dan gelap dan menghasilkan nilai  $L$  yang semakin rendah (Agustin *et al.*, 2017). Selain itu, semakin tinggi konsentrasi CMC, kecerahan makaroni juga semakin meningkat. Peningkatan kecerahan tersebut dikarenakan

penambahan CMC dapat menyerap air dan mampu menahan oksidasi warna pada makaroni saat proses pengolahan (Rizal *et al.*, 2016).

### Daya Kembang

Hasil pengukuran daya kembang pada makaroni tepung labu kuning berkisar antara 37,92%-43,05%% (Gambar 2). Nilai daya

kembang tertinggi pada makaroni tepung labu kuning terdapat pada perlakuan rasio 90:10 dengan penambahan konsentrasi CMC sebanyak 1% (A1B3) yaitu 43,05%, sedangkan nilai terendah pengukuran daya kembang terdapat pada perlakuan rasio 70:30 dan penambahan CMC 0,5% (A3B1) yaitu 37,92%.



Gambar 2. Nilai Daya Kembang Makaroni Tepung Labu Kuning

Gambar 2 menunjukkan bahwa rasio tepung terigu dengan tepung labu kuning dan perbedaan konsentrasi CMC berpengaruh nyata terhadap daya kembang makaroni tepung labu kuning. Berdasarkan gambar tersebut, semakin banyak tepung labu kuning yang ditambahkan, maka daya kembang makaroni akan semakin menurun, sedangkan pada penambahan CMC yang semakin banyak, daya kembang makaroni mengalami peningkatan.

Peningkatan jumlah tepung labu kuning yang digunakan pada makaroni dapat menurunkan daya kembang makaroni yang

dihasilkan dikarenakan dapat mengurangi kandungan gluten yang terdapat dalam tepung terigu. Penurunan gluten menyebabkan adonan kurang elastis, sehingga kemampuan pemerangkapan udara akan menurun dan mengakibatkan penurunan daya kembang makaroni ketika penggorengan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Mukit (2017), yang menyatakan bahwa, peningkatan substitusi tepung labu kuning dapat menyebabkan penurunan volume pengembangan pada kerupuk yang dihasilkan. Penurunan daya kembang makaroni juga dipengaruhi oleh kandungan

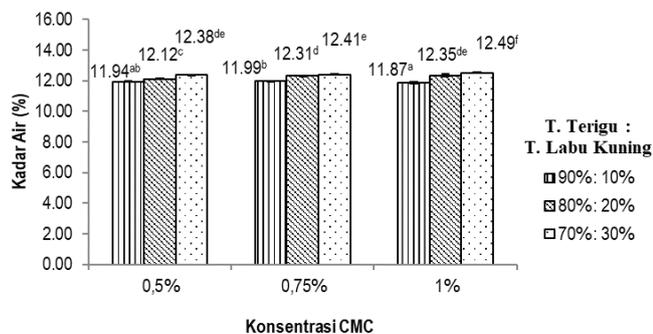
amilopektin yang terkandung dalam tepung lanu kuning. Menurut Kusuma *et al.*, (2013), amilopektin dapat mempengaruhi proses gelatinisasi sehingga terjadi pengembangan volume pada kerupuk saat penggorengan dikarenakan adanya rongga-rongga udara yang terbentuk pada saat proses gelatinisasi. Selain itu, nilai daya kembang makaroni tepung labu kuning juga dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi CMC. Penambahan konsentrasi CMC yang semakin meningkat dapat menyebabkan nilai daya kembang meningkat pula. Hal tersebut dikarenakan CMC yang memiliki sifat dapat mencegah denaturasi protein yang dapat menyebabkan produk sulit mengembang dan keras (Oktaviana *et al.*, 2017).

### Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari suatu produk pangan yang dapat mengakibatkan kerusakan (Prasetyo *et al.*, 2019). Hasil analisis kadar air pada makaroni tepung labu kuning berkisar antara 11,87%-12,49%. Kadar air terendah makaroni tepung labu kuning yaitu 11,87% yang diperoleh dari

perlakuan rasio 90:10 dengan konsentrasi CMC yang ditambahkan sebanyak 1% (A1B3), sedangkan kadar air tertinggi pada perlakuan rasio 70:30 dan konsentrasi CMC 0,5% (A3B1) yaitu 12,49% (Gambar 3).

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa rasio tepung terigu dengan tepung labu kuning dan perbedaan konsentrasi CMC berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air pada makaroni yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan tepung labu kuning dan CMC pada makaroni, dapat menyebabkan kadar air makaroni meningkat. Peningkatan tersebut dikarenakan tepung labu kuning memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 7,55% dan memiliki sifat higroskopis atau mudah menyerap air, sehingga menyebabkan kadar air meningkat (Cahyaningtyas *et al.*, 2014). Selain itu, peningkatan kadar air juga dikarenakan penambahan CMC yang meningkat. Hal tersebut dikarenakan semakin banyak CMC yang ditambahkan, maka air yang diserap akan semakin banyak untuk membentuk matriks gel kokoh, sehingga kadar air meningkat (Widyaningtyas & Susanto, 2015).

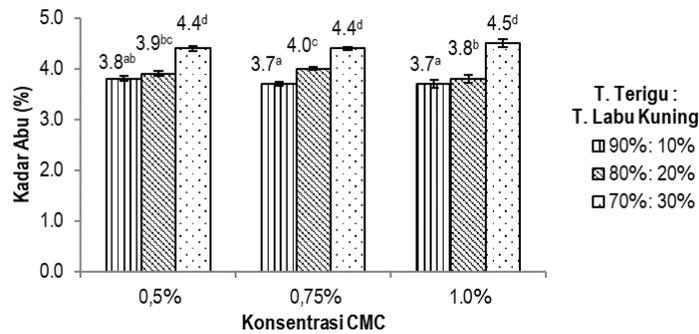


Gambar 3. Kadar Air Makaroni Tepung Labu Kuning

### Kadar Abu

Kadar abu pada suatu produk pangan berkaitan dengan banyaknya mineral yang terkandung dalam produk tersebut (Mustafa & Elliyana, 2020). Hasil pengujian kadar abu pada makaroni tepung labu kuning yaitu berkisar antara 3,7%-4,5%. Kadar abu

terendah pada sampel A1B2 (90:10, CMC 0,75%) dan sampel A1B3 (90:10, CMC 1%) yaitu 3,7%, sedangkan kadar abu tertinggi pada sampel A3B3 (70:30, CMC 1%) yaitu 4,5%. Nilai rata-rata pengujian kadar abu makaroni tepung labu kuning dapat dilihat pada Gambar 4.



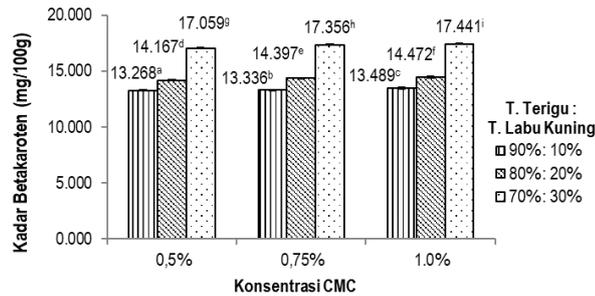
Gambar 4. Kadar Abu Makaroni Tepung Labu Kuning

Gambar 4 menunjukkan bahwa rasio tepung terigu dengan tepung labu kuning berpengaruh nyata, sedangkan perbedaan konsentrasi CMC tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu makaroni yang dihasilkan. Peningkatan kadar abu berkaitan dengan adanya mineral yang terkandung pada bahan yang digunakan. Semakin banyak penambahan tepung labu kuning, kadar abu makaroni semakin meningkat. Hal tersebut dikarenakan Kadar abu tepung labu kuning sebesar 8,05% (Mardiah *et al.*, 2020) dan lebih tinggi dari kadar abu pada tepung terigu yaitu 0,7% (Mahmud *et al.*, 2009). Selain itu, peningkatan konsentrasi CMC juga dapat menyebabkan kadar abu makaroni semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan adanya

kandungan garam-garam mineral yang bersifat anorganik pada CMC, sehingga kadar abu menjadi meningkat (Setiawati *et al.*, 2021).

### Kadar Betakaroten

Kadar betakaroten pada makaroni tepung labu kuning berkisar antara 13,268-17,441 mg/100g. Nilai kadar betakaroten tertinggi pada makaroni tepung labu kuning terdapat pada perlakuan rasio 70:30 dengan penambahan konsentrasi CMC sebanyak 1% (A3B3) yaitu 17,441 mg/100g, sedangkan kadar betakaroten terendah terdapat pada perlakuan rasio 90:10 dan penambahan CMC 0,5% (A1B1) yaitu 13,268 mg/100g (Gambar 5).



Gambar 5. Kadar Betakaroten Makaroni Tepung Labu Kuning

Berdasarkan Gambar 5, rasio tepung terigu dengan tepung labu kuning dan perbedaan konsentrasi CMC menunjukkan bahwa berpengaruh nyata terhadap kadar beta karoten makaroni yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan tepung labu kuning dan CMC yang ditambahkan, maka kadar betakaroten makaroni tepung labu kuning semakin meningkat. Peningkatan tersebut dikarenakan kadar betakaroten tepung labu kuning yang cukup tinggi, sehingga kadar betakaroten makaroni meningkat (Lestario *et al.*, 2015). Selain itu, Konsentrasi CMC yang semakin banyak dapat menyebabkan kadar betakaroten semakin meningkat. Hal tersebut dikarenakan CMC merupakan bahan hidrokoloid yang bersifat sebagai penstabil, sehingga dapat menjaga kestabilan senyawa betakaroten pada saat proses pengolahan (Hartatik & Damat, 2017). Pada saat proses pengolahan, karotenoid mengalami oksidasi sehingga menjadi tidak stabil dan mudah rusak karena adanya pemanasan (Surhaini *et al.*, 2015).

## KESIMPULAN

Perbedaan rasio tepung terigu dan tepung labu kuning serta konsentrasi CMC yang ditambahkan berpengaruh signifikan terhadap nilai warna kecerahan (*lightness*), daya kembang, kadar air, kadar abu, dan kadar betakaroten. Formulasi terbaik pada pembuatan makaroni tepung labu kuning didapatkan dari perlakuan rasio tepung terigu dan tepung labu kuning 90:10 serta konsentrasi CMC 1% (A1B3) dengan memiliki nilai rata-rata warna tingkat kecerahan (*lightness*) sebesar 63,247, daya kembang 43,05%, kadar air sebesar 11,871%, kadar abu 3,672%, dan kadar betakaroten 13.489 mg/100g.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh LP2M dalam Penelitian Hibah Keris berdasarkan SK Rektor UNEJ No. 9268/UN25/LT/20121. Artikel ini telah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Teknologi Pangan dan hasil Pertanian (TPHP) 19 November 2021, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, V., Sugitha, I. M., & Putu Ari Sandhi W. 2017. Pengaruh Perbandingan Terigu Dengan Puree Labu Kuning (*Cucurbita Moschata ex. Poir*) Terhadap Karakteristik Kue Lumpur. *Jurnal ITEPA, Vol. 6 No. 2: 11–20*.
- Agustina, A., Hidayati, N., & Susanti, P. 2019. Penetapan Kadar B-Karoten pada Wortel (*Daucus Carota, L*) Mentah dan Wortel Rebus dengan Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis, Vol. 5 No. 1: 7–13*.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of the Associatio of Analytical*. Washington: AOAC Inc.
- Aravind, N., Sissons, M., & Fellows, C. M. 2012. Effect of Soluble Fibre (Guar Gum and Carboxymethylcellulose) Addition on Technological, Sensory and Structural Properties of Durum Wheat Spaghetti. *Food Chemistry, Vol. 131 No. 3: 893–900*.
- Badan Standar Nasional. 1995. *Sni 01-3777:1995 Makaroni*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.
- Cahyaningtyas, F. I., Basiito, & Anam, C. 2014. Kajian Fisikokimia dan Sensori Tepung Labu Kuning (*Curcubita Moschata Durch*) Sebagai Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Eggroll. *Jurnal Teknologi Pangan, Vol. 3 No. 2: 13-19*.
- Dhijas, A., & Rustanti, N. 2016. Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tepung Mocaf Terhadap Serat Pangan, Aktivitas Antioksidan, dan Total Energi pada Flakes “Kumo”. *Journal of Nutrition College Vol.5 No. 4: 360–367*.
- Fitriana, Sugiyono, & Purnomob, E. H. 2013. Pengembangan Produk Makaroni dari Campuran Jewawut (*Setaria italica L.*), Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas var. Ayamurasaki*) dan Terigu (*Triticum aestivum L.*). *Pangan Vol. 22 No. 4: 349-364*.
- Hartatik, T. D., & Damat. 2017. Pengaruh Penambahan Penstabil CMC dan Gum Arab Terhadap Terhadap Karakteristik Cookies Fungsional Dari Pati Garut Termodifikasai. *Agritrop, Vol. 15 No.1: 9–25*.
- Kuliah Sari, D. E., Fauzi, M., Diniyah, N., & Rusdianto, A. S. 2018. Penggunaan Vitamin C dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan Chip (Irisan Kering) Labu Kuning La3 (*Cucurbita Moschata*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian, Vol. 14 No. 2: 108-115*.
- Kurniasari, E., Waluyo, S., & Sugianti, C. 2015. Mempelajari Laju Pengeringan dan Sifat Fisik Mie Kering Berbahan Campuran Tepung Terigu dan Tepung Tapioka. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung, Vol. 4 No. 1: 1–8*.
- Kusuma, T. D., Suseno, T. I. P., & Surjoseputro, S. 2013. Pengaruh Proporsi Tapioka dan Terigu Terhadap Sifat Fisiokimia dan Organoleptik Kerupuk Berseledri. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi, Vol. 12 No. 1: 17–28*.
- Lestario, L. N., Malithasari, P., & Hastuti, S. P. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Tepung Labu Kuning Sebagai Bahan Fortifikasi Roti tawar. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian, Vol. 12 No. 1: 55–62*.
- Loelinda, P., Nafi, A., & Windrati, W. S. 2017. Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata Durch*) dan Koro Pedang (*Carnavalia ensiformis L*) Terhadap Terigu pada Pembuatan Cake. *Jurnal Agroteknologi Vol. 11 No. 01: 1–10*.
- MacDougall, D.B. 2002. *Color in Food*. Boca Raton: CRC Press.

- Mahmud, M. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Mardiah, Fitrilia, T., Widowati, S., & Andini, S. F. 2020. Komposisi Proksimat pada Tiga Varietas Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Sp.*). *Jurnal Agroindustri Halal*, Vol. 6 No. 4: 97–104.
- Mukit, Abdul. 2017. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Tersubstitusi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Skripsi*.
- Mustafa, A., & Elliyana, E. 2020. Pemanfaatan Ampas Kedelai pada Pembuatan *Brownies Gluten Free* Ubi Jalar Ungu dan Uji Kelayakannya. *Agrointek*, Vol. 14 No. 1: 1–13.
- Oktaviana, A. S., Hersoelistyorini, W., & Nurhidajah. 2017. Kadar Protein, Daya Kembang, dan Organoleptik Cookies dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok. *Pangan Dan Gizi*, Vol. 7 No. 2: 72–81.
- Prasetyo, T. F., Isdiana, A. F., & Sujadi, H. 2019. Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air pada Bahan Pangan Berbasis *Internet of Things*. *SMARTICS Journal*, Vol.5 No. 2: 81–96.
- Purnamasari, I. W., & Putri, W. D. R. (2015). Effect of Pumpkin Flour and Addition of Sodium Bicarbonate on Taro Flakes Characteristics. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, Vol. 3 No. 4: 1375–1385.
- Ratnawati, L., & Afifah, N. 2018. Pengaruh Penggunaan Guar Gum, Carboxymethylcellulose (CMC) dan Karagenan terhadap Kualitas Mi yang Terbuat dari Campuran Mocaf, Tepung Beras dan Tepung Jagung. *J. Pangan*, Vol. 27 No. 1: 43–54.
- Rizal, S., Nurainy, F., & Anggraini, M. 2016. Pengaruh Konsentrasi Cmc dan Lama Penyimpanan pada Suhu Dingin Terhadap Karakteristik Organoleptik Minuman Probiotik Sari Buah Nanas. *Prosiding Konser Karya Ilmiah*, 2: 51–60.
- Safriani, N., Husna, N. El, & Rizky, R. 2015. Pemanfaatan Pasta Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) pada Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Agroindustri* Vol. 5 No. 2: 85–94.
- Saroinsong, R. M., Mandey, L., & Lalujan, L. (2015). Pengaruh Penambahan Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Terhadap Kualitas Fisikokimia Dodol. *Cocos*, Vol. 6 No. 15: 1–11.
- Setiawati, C., Kamsina, K., Anova, I. T., Firdausni, F., & Diza, Y. H. 2021. Pengaruh Penambahan Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) dan Asam Sitrat Terhadap Mutu dan Ketahanan Simpan Susu Jagung. *Jurnal Litbang Industri*, Vol. 11 No. 2: 131–137.
- Surhaini, Mursalin, & Yulia, A. 2015. Kinetika Kerusakan Karoten pada Minuman Emulsi Selama Penyimpanan. *Prosiding Seminar Agroindustri Dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI Program*, September: 197–201.
- Widyaningtyas, M., & Susanto, W. H. 2015. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (*Carboxy Methyl Cellulose*, *Xanthan Gum*, dan Karagenan) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, Vol. 3 No. 2: 417–423.
- Wulandari, Asyik, N., Sadimantara, & M.Syukri. 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata L*) Terhadap Uji Organoleptik dan Nilai Gizi Brownies Kukus Sebagai Makanan Selingan Tinggi Beta-Karoten. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 4 No. 3: 2188–2203.