

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK *CRACKERS* DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG UMBI TALAS BELITUNG (*Xanthosoma sagittifolium*) DAN TEPUNG WORTEL (*Daucus carota* L.)

*Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Crackers Substituted with Belitung Taro (*Xanthosoma sagittifolium*) and Carrot (*Daucus carota* L.) Flour*

Tiarida Maynita Br Sidabutar*, Sulistyo Prabowo, Sukmiyati Agustin, Yulian Andriyani

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Jl. Pasir Belengkong
Kampus Gunung Kelua, Samarinda

*) Penulis Korespondensi: tiaridaa16@gmail.com

Submisi: 8, Juli 2024; Penerimaan: 5 September 2024; Dipublikasikan: 1 Juni 2025

ABSTRAK

Crackers merupakan salah satu camilan yang digemari oleh kalangan masyarakat yang umumnya terbuat dari bahan dasar tepung terigu. Saat ini impor gandum di Indonesia cukup tinggi, sehingga salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan impor gandum adalah dengan substitusi terigu menggunakan jenis tepung lain. Dalam penelitian ini tepung talas Belitung (TB) dan tepung wortel (TW) digunakan sebagai substitusi tepung terigu (TT) dalam pembuatan *crackers*. Tujuan penelitian ini adalah menentukan formulasi tepung komposit (TT:TB:TW) terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik *crackers*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan formulasi TT:TB:TW adalah 60%:20%:20%, 60%:25%:15%, 60%:30%:10%, dan 60%:35%:5%, masing-masing diulang empat kali. Dibatasi juga perlakuan kontrol dengan bahan TT 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula tepung berpengaruh nyata terhadap semua karakteristik kimia *crackers*, satu karakteristik fisik, yaitu kekerasan, dan tiga atribut karakteristik organoleptik hedonik (warna, aroma, dan tekstur). Berdasarkan respons organoleptik, *crackers* terbaik dihasilkan dari formula tepung 60%:30%:10%. Crackers tersebut mempunyai nilai warna 0,17, kekerasan 1,75 kgf, kerenyahan 3,38 mm, kadar air 3,32%, kadar abu 3,57%, kadar protein 9,40%, kadar lemak 18,49%, kadar karbohidrat 65,22%, dan kadar β -karoten 26,29 mg/gram.

Kata kunci: Belitung taro, wortel, *crackers*

ABSTRACT

Crackers are one of the snacks that are popular with the public, and they are generally made from wheat flour. Currently, wheat imports in Indonesia are quite high, so one way to reduce dependence on wheat imports is to substitute wheat with other types of flour. In this study, Belitung taro flour (TB) and carrot flour (TW) were used as a substitute for wheat flour (TT) in the manufacture of *crackers*. This study aims to determine the formulation of composite flour (TT: TB:TW) on *crackers*' chemical, physical, and organoleptic properties. This study used a Complete Random Design with the formulation of TT:TB:TW being 60%:20%:20%, 60%:25%:15%, 60%:30%:10%, and 60%:35%:5%, each repeated four times. It is also made with a control treatment with 100% TT material. The results showed that the flour formula had a real effect on all the chemical properties of *crackers*, one physical property, namely hardness, and three attributes of hedonic organoleptic properties (color, aroma, and texture). Based on the organoleptic response, the best *crackers* are produced from a 60%:30%:10% flour formula. The *crackers* have a color value of 0.17, hardness of 1.75 kgf, crispiness of 3.38 mm, moisture content of 3.32%, ash content of 3.57%, protein content of 9.40%, fat content of 18.49%, carbohydrate content of 65.22%, and β -carotene content of 26.29 mg/gram.

Keywords: Belitung taro, carrots, *crackers*

PENDAHULUAN

Crackers merupakan salah satu jenis makanan ringan yang banyak digemari oleh kalangan masyarakat, memiliki bentuk pipih, tekstur yang renyah dan jika dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis. *Crackers* memiliki aroma khas karena adonan *crackers* dibuat melalui hasil fermentasi menggunakan ragi dan memiliki berbagai macam varian rasa tergantung bahan yang digunakan.

Umumnya *crackers* terbuat dari bahan dasar tepung terigu. Namun pada kenyataannya, Indonesia tergolong Negara yang melakukan impor gandum terbesar didunia. Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia mencatat besaran impor gandum yang cukup besar dalam kurun lima tahun terakhir (2017-2023) dengan rata-rata 10,48 juta ton (BPS, 2024). Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu adanya upaya untuk mengurangi ketergantungan penggunaan tepung terigu di Indonesia. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut yaitu memanfaatkan bahan pangan lokal yang ada di Indonesia seperti umbi-umbian sebagai bahan baku pembuatan tepung.

Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium*) merupakan salah satu umbi-umbian yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu karena kandungan gizi pada talas Belitung yang cukup baik. Talas Belitung memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi terutama pati sebesar 80% dengan kadar amilosa 5,55% dan amilopektin sebesar 74,45% (Muthiahwari dan Manalu, 2020). Selain itu talas Belitung mengandung vitamin A dan C serta kadar lemak yang lebih rendah sehingga dapat bermanfaat sebagai pangan fungsional dengan adanya kandungan gizi tersebut (Rachmawan et al., 2013). Maka dari itu, talas Belitung dapat diolah semaksimal mungkin untuk menjadi tepung yang dapat berpotensi sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan berbagai macam produk makanan, salah satunya *crackers*. Dalam pengolahan pangan, umbi talas memiliki kelemahan seperti rasa yang kurang enak dan warna tidak menarik, sehingga perlu dikombinasikan dengan bahan lain agar

menambah kandungan gizi dan menarik daya terima konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Talas Belitung yang diolah menjadi tepung dapat menjadi salah satu bahan substitusi pada produk roti tawar (Lestari dan Maharani, 2017).

Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi untuk dikembangkan yaitu wortel. Wortel (*Daucus carota* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki kandungan vitamin A yang cukup tinggi sebesar 12.000 SI. Vitamin A sendiri dapat bermanfaat bagi kesehatan mata dan mengurangi risiko kanker (Slamet, 2011). Namun pemanfaatan wortel biasanya hanya dijadikan olahan makanan seperti sup. Dilain pihak, wortel dapat diolah menjadi tepung yang memiliki keunggulan dapat memperpanjang umur simpannya. Tepung wortel yang dijadikan sebagai bahan substitusi pada produk *chiffon cake* memiliki kandungan gizi, warna dan tekstur yang lebih baik dibanding menggunakan 100% tepung terigu (Cicilia et al., 2021). Oleh karena itu, wortel dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami dan secara tidak langsung sebagai sumber zat gizi pada *crackers*.

Penelitian ini bertujuan untuk formula tepung komposit terigu, talas Belitung, dan wortel untuk menghasilkan *crackers* dengan respons organoleptik hedonik yang baik.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah wortel segar yang diperoleh dari Pasar Segiri, Samarinda, tepung terigu (segitiga biru, PT. Indofood Sukses Makmur. Jakarta, Indonesia) tepung talas Belitung (Tepung Nusantara, CV. Talas Widia Utama. Lombok, Indonesia) tepung wortel, margarin (blue band, PT Unilever Jakarta), gula halus (Clarix, PT. Tan Putra Tama. Bekasi), garam (cap kapal, PT Susanti Megah. Surabaya), baking soda (koepoe, PT. Gunacipta Multi-rasa, Tangerang), ragi instan (Fermipan, PT. Sangra Ratu Boga, Jakarta), dan susu bubuk (Dancow, PT. Nestle, Karawang). Adapun bahan kimia yang digunakan adalah H_2SO_4 , H_3BO_3 , NaOH, indikator methyl blue, indikator methyl red, HCl, petroleum benzene, boiling chips, n-hexane, dan β -

karoten standar. Seluruh bahan kimia yang digunakan dari Merck KgaA, Jerman.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan empat kali ulangan. Data yang diperoleh dari hasil uji karakteristik kimia dan karakteristik fisik dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Sedangkan data organoleptik diperoleh dari 30 orang panelis tidak terlatih dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.

Penentuan Formula Terbaik

Penentuan formula terbaik berdasarkan data organoleptik hedonik dilakukan dengan uji De Garmo. Penentuan bobot nilai (BN) dari masing-masing parameter bernilai 0-1. Perhitungan bobot nilai ditentukan oleh nilai efektivitas (NE), masing-masing variabel menggunakan rumus:

$$NE = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{Nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

$$NH = NE \times \text{Bobot Normal Parameter}$$

Parameter dengan nilai terendah menunjukkan nilai terjelek. Sedangkan Nilai Hasil tertinggi menunjukkan perlakuan formulasi yang dinyatakan sebagai perlakuan terbaik (Linangsari et al., 2022).

Prosedur Penelitian

Proses Pembuatan Tepung Wortel

Proses pembuatan tepung wortel menurut Sari et al. (2021) dimulai dari pencucian wortel yang masih segar dengan air mengalir dan dikupas. Wortel diiris tipis dengan ketebalan ± 2 mm untuk mempermudah proses pengeringan bahan. Setelah itu dilakukan *blanching* dengan metode perebusan pada suhu 60°C selama satu menit. Selanjutnya irisan wortel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Wortel yang telah kering dihaluskan menggunakan *grinder* dan diayak (80 mesh) sehingga dihasilkan tepung wortel halus (Sari et al., 2021).

Proses Pembuatan Crackers

Proses pembuatan crackers menurut Ramadhani et al. (2022) dimulai mencampur-

kan semua bahan hingga adonan kalis. Adonan difermentasi selama 30 menit lalu dipipihkan membentuk lembaran menggunakan rolling pin berbentuk lembaran dan dicetak dengan bentuk dan ukuran yang sama. Kemudian adonan yang sudah dicetak dengan seragam ditata pada loyang dan dilakukan pemanggangan pada suhu 110°C selama 40 menit (Ramadhani et al., 2022).

Komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan *crackers* adalah dua gram ragi, 10 g gula halus, satu gram *baking powder*, satu gram garam, 10 g susu skim bubuk, 25 g margarin, 50 mL air. Tepung komposit yang digunakan adalah tepung terigu (TT), tepung talas Belitung (TB) dan tepung wortel (TW). Variasi komposisi tepung komposit yang digunakan adalah:

$$p_0 = 100 \text{ g TT}$$

$$p_1 = 60 \text{ g TT, } 20 \text{ g TB, } 20 \text{ g TW}$$

$$p_2 = 60 \text{ g TT, } 25 \text{ g TB, } 15 \text{ g TW}$$

$$p_3 = 60 \text{ g TT, } 30 \text{ g TB, } 10 \text{ g TW}$$

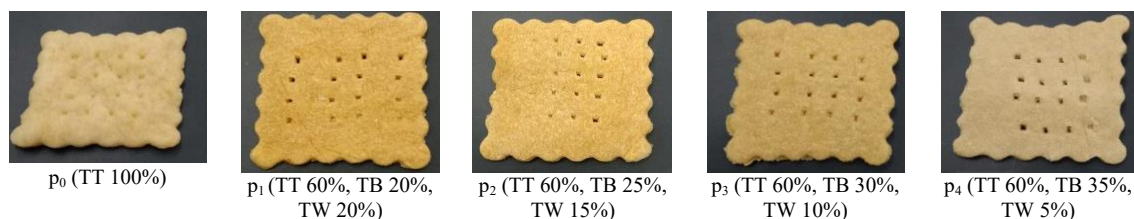
$$p_4 = 60 \text{ g TT, } 35 \text{ g TB, } 5 \text{ g TW}$$

Prosedur Analisis

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah rendemen tepung wortel (Sari et al., 2021), kadar air (Rodhiyah et al., 2024). Analisis kadar abu, protein, lemak dan karbohidrat (Sudarmadji et al., 2010). Analisis kandungan β -karoten (Ullah et al., 2018), warna (Karma, 2020), dan karakteristik organoleptik hedonik (Ernisti et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen tepung wortel yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 2,5%. Dari 7.000 g wortel segar dihasilkan tepung wortel sebanyak 175 g. Penampakan *crackers* yang dihasilkan pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1. *Crackers* yang diperoleh dari bahan 100% tepung terigu menunjukkan warna yang pucat. Komposisi tepung talas Belitung 20-35% terlihat kurang memberikan pengaruh pada warna *crackers*, sebaliknya komposisi tepung wortel 5-20% memberikan pengaruh yang cukup dominan, yaitu warna *crackers* cenderung menjadi kuning kecokelatan.



Gambar 1. Performance Crackers. TT = tepung terigu, TB = tepung talas Belitung, TW = tepung wortel.

Karakteristik Fisik

Komposisi tepung komposit terigu, talas Belitung dan wortel berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik fisik untuk kekerasan, tetapi tidak warna dan kerenyahan (Tabel 1.).

Warna

Nilai warna CIE Lab memberikan representasi warna terhadap suatu produk yang diuji yaitu L^* mewakili rata-rata warna kecerahan, a^* mewakili rata-rata warna kemerahan (+) atau kehijauan (-), dan b^* mewakili rata-rata warna kuning (+) atau biru (-). Crackers yang dihasilkan pada penelitian mempunyai warna yang semakin cerah dengan semakin banyaknya substitusi tepung

wortel. Crackers dari perlakuan p_{4-1} menunjukkan warna kuning kecokelatan (semakin cerah). Hal ini dikarenakan adanya reaksi Maillard pada proses pemanggangan yang membuat warna cookies yang dihasilkan semakin menuju ke warna kecokelatan (Yasinta, 2017). Representasi warna dari crackers yang dihasilkan menggunakan tepung komposit dengan variasi komposisi bahannya disajikan pada Tabel 2., sedangkan jarak perbedaan warnanya ditunjukkan oleh nilai ΔE disajikan pada Tabel 3. Warna pada setiap perlakuan dapat divisualisasikan dengan menggunakan *website colour*, yaitu <https://www.colorhexa.com>.

Tabel 1. Pengaruh komposisi tepung komposit terhadap karakteristik fisik crackers

Karakteristik fisik	p_0 (TT 100%)	p_1 (TT 60%, TB 20%, TW 20%)	p_2 (TT 60%, TB 25%, TW 15%)	p_3 (TT 60%, TB 30%, TW 10%)	p_4 (TT 60%, TB 35%, TW 5%)
Warna	$0,70 \pm 0,57$	$0,21 \pm 0,11$	$0,48 \pm 0,54$	$0,17 \pm 0,12$	$0,28 \pm 0,84$
Kekerasan (kgf)	3.196 ± 323 b	1.853 ± 655 a	1.706 ± 166 a	1.747 ± 399 a	1.521 ± 416 a
Kerenyahan (mm)	$4,48 \pm 1,43$	$3,40 \pm 0,74$	$4,05 \pm 0,97$	$3,38 \pm 0,93$	$4,00 \pm 2,05$

Keterangan : Data (*mean* $\pm$ standar deviasi) diperoleh dari 4 ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (DMRT, $p < 0,05$). TT = tepung terigu, TB = tepung talas Belitung, TW = tepung wortel.

Tabel 2. Pengaruh komposisi tepung komposit terhadap representasi fisik komponen warna

Sampel	L^*	a^*	b^*	Representasi Warna
p_0 (TT 100%)	76,55	6,18	40,69	
p_1 (TT 60%, TB 20%, TW 20%)	75,83	8,38	56,60	
p_2 (TT 60%, TB 25%, TW 15%)	73,28	9,02	51,97	
p_3 (TT 60%, TB 30%, TW 10%)	74,20	8,03	50,53	
p_4 (TT 60%, TB 35%, TW 5%)	77,89	5,19	47,42	

Nilai warna kemerahan (a^*) crackers menunjukkan semakin banyak substitusi tepung talas dan semakin sedikit substitusi tepung wortel maka nilainya semakin menurun. Hal ini dikarenakan adanya kandungan betakaroten yaitu pigmen pemberi warna merah crackers yang berasal dari tepung wortel (Meriska, 2022).

Nilai warna kuning (b^*) crackers menunjukkan semakin banyak substitusi tepung talas dan semakin sedikit tepung wortel maka nilainya semakin menurun. Hal ini dikarenakan formulasi substitusi tepung wortel pada setiap perlakuan yang berbeda. Semakin sedikit substitusi tepung wortel maka akan menyebabkan kurangnya

penampakan warna kekuningan pada *chiffon cake*. Warna kekuningan tersebut dikarenakan adanya kandungan karotenoid yang ada pada tepung wortel. Karotenoid adalah pigmen yang menghasilkan warna kuning atau oranye yang memiliki karakteristik tidak larut dalam air tetapi larut dalam lemak (Cicilia et al., 2021).

Tabel 3. Perbedaan warna antar dua perlakuan

Sampel	ΔE	Keterangan
p ₀ - p ₁	16,07	Cenderung mirip
p ₀ - p ₂	12,08	Cenderung mirip
p ₀ - p ₃	10,28	Cenderung mirip
p ₀ - p ₄	6,93	Sekilas mirip
p ₁ - p ₂	5,32	Sekilas mirip
p ₁ - p ₃	2,98	Sekilas mirip
p ₁ - p ₄	9,93	Sekilas mirip
p ₂ - p ₃	1,97	Perbedaan sangat minim
p ₂ - p ₄	7,52	Sekilas mirip
p ₃ - p ₄	5,60	Sekilas mirip

Keterangan: p₀ (TT 100%), p₁ (TT 60%, TB 20%, TW 20%), p₂ (TT 60%, TB 25%, TW 15%), p₃ (TT 60%, TB 30%, TW 10%), p₄ (TT 60%, TB 35%, TW 5%).

Tekstur

Nilai kekerasan *crackers* tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan p₀ tanpa substitusi tepung talas Belitung dan tepung wortel dengan rerata 3.196,00 gf dan nilai kekerasan terendah ditunjukkan oleh perlakuan p₄ (60 g tepung terigu : 35 g tepung talas Belitung : 5 g tepung wortel) dengan rerata 1.520,87 gf. Berdasarkan hasil

analisis data terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan terhadap uji kekerasan *crackers*.

Tepung terigu mengandung amilosa dalam pati dan gluten dalam protein yang cukup tinggi sehingga dapat membentuk dan menghasilkan tekstur yang keras (Kurnia dan Zulfiyanti, 2022). Kandungan protein pada tepung terigu berkisar 11,48-14,81% (Kusnandar et al., 2022). Tepung talas Belitung dan tepung wortel mengandung protein yang lebih rendah daripada tepung terigu. Tepung talas Belitung mengandung protein sebesar 0,69% (Muthiahwari and Manalu, 2020), sedangkan kandungan protein pada tepung wortel sebesar 4,75% (Lestario et al., 2010). Sehingga perlakuan p₀ mengandung kadar protein yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya.

Semakin tinggi kandungan amilopektin akan meningkatkan kerenyahan *crackers* (Kurnia dan Zulfiyanti, 2022). Kandungan amilopektin tepung terigu sebesar 89,77% (Dessuara et al., 2015) dan tepung talas Belitung sebesar 40,04% (Sarwini et al., 2021).

Karakteristik Kimia

Komposisi tepung komposit terigu, talas Belitung dan wortel berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik semua karakteristik kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar β -karoten (Tabel 4.).

Tabel 4. Pengaruh komposisi tepung komposit terhadap karakteristik kimia *crackers*

Karakteristik kimia	p ₀ (TT 100%)	p ₁ (TT 60%, TB 20%, TW 20%)	p ₂ (TT 60%, TB 25%, TW 15%)	p ₃ (TT 60%, TB 30%, TW 10%)	p ₄ (TT 60%, TB 35%, TW 5%)
Kadar Air (%)	6,20±1,465b	2,64±0,153a	2,89±0,126a	3,32±0,291a	2,34±0,074a
Kadar Abu (%)	4,27±0,103a	4,09±0,062b	3,92±0,070c	3,57±0,048d	3,48±0,029d
Kadar Protein (%)	11,68±0,904b	9,71±1,082a	9,53±1,483a	9,40±0,744a	8,86±0,463a
Kadar Lemak (%)	22,14±0,352a	20,04±1,128b	19,68±0,694b	18,49±1,444b	16,39±1,097c
Kadar Karbohidrat (%)	55,72±1,733a	63,53±1,113b	64,23±2,011b	65,22±1,758b	68,93±1,381c
Kadar β -karoten (mg/g)	1,72±0,083a	35,76±1,548b	28,45±1,425c	26,29±1,968d	15,96±1,183e

Keterangan : Data (*mean* ± standar deviasi) diperoleh dari 4 ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (DMRT, $p < 0,05$). TT = tepung terigu, TB = tepung talas Belitung, TW = tepung wortel.

Kadar Air

Nilai tertinggi kadar air *crackers* ditunjukkan oleh perlakuan p₀ yaitu tanpa substitusi tepung talas Belitung dan tepung wortel, yaitu 6,20% yang lebih tinggi dari

syarat mutu SNI untuk *crackers* yang besarnya maksimal 5% (BSN, 1992). Nilai kadar air *crackers* dari perlakuan lain memenuhi syarat mutu tersebut, yaitu berkisar 2,34-3,32%. dan nilai kadar air terendah

ditunjukkan oleh perlakuan p_4 (60 g tepung terigu : 35 g tepung talas Belitung : 5 g tepung wortel) dengan rerata sebesar 2,34%.

Syarat mutu kadar air *crackers* berdasarkan SNI 01-2973-1992 adalah maksimal 5%. Perlakuan p_{1-4} telah memenuhi standar SNI, sedangkan p_0 tidak. Semakin banyak tepung talas Belitung dan semakin sedikit tepung wortel yang disubstitusikan maka akan semakin meningkat kandungan kadar air pada *crackers*. Kadar air *crackers* dapat ditentukan oleh kandungan air yang terdapat pada tepung yang digunakan. Kadar air tepung terigu yaitu sebesar 14% (Laeliocattleya dan Wijaya, 2018), tepung talas Belitung sebesar 6,20% (Suharti et al., 2019), dan tepung wortel sebesar 2,84% (Sholihah, 2021).

Crackers dari perlakuan p_4 mempunyai kadar air yang rendah akibat substitusi tepung talas paling banyak dan substitusi tepung wortel paling sedikit. Hal ini dikarenakan tepung talas Belitung mengandung pati yang tinggi (80%). Pati pada talas dapat meningkatkan daya serap air karena amilosa bersifat higroskopis (Windyasmara, 2022). Semakin banyak tepung talas yang disubstitusikan pada produk mie basah akan meningkatkan daya serap air karena daya serap air tepung talas lebih tinggi daripada daya serap air tepung terigu (Rara et al., 2019). Produk pangan yang dihasilkan dari tepung campuran yang mengandung vitamin A dapat mempengaruhi kadar airnya (Fadilah et al., 2019).

Kadar Abu

Nilai tertinggi kadar abu *crackers* ditunjukkan oleh perlakuan p_0 yaitu tanpa substitusi tepung talas Belitung dan tepung wortel dengan rerata sebesar 4,27% dan nilai kadar abu terendah ditunjukkan oleh perlakuan p_4 (60 g tepung terigu : 35 g tepung talas Belitung : 5 g tepung wortel) dengan rerata sebesar 3,48%. Semakin banyak tepung talas Belitung dan semakin sedikit tepung wortel yang disubstitusikan maka akan menyebabkan nilai kadar abu semakin menurun. Hal ini dikarenakan kandungan mineral pada bahan pangan yang berbeda. Semakin tinggi kandungan mineral maka semakin tinggi pula kadar abu yang dihasilkan. Begitu juga sebaliknya, semakin

rendah kandungan mineral pada bahan pangan maka kadar abu yang dihasilkan juga akan rendah. Kandungan kadar abu pada tepung terigu sebesar 0,46-0,63% (Pangestuti dan Darmawan, 2021), kadar abu pada tepung talas sebesar 1,28 (Muthiahwari dan Manalu, 2020), dan kadar abu pada tepung wortel sebesar 3,58% (Lestario et al., 2010). Kadar abu *crackers* berdasarkan SNI 01-2973-1992 adalah maksimal 2%, sehingga kadar abu *crackers* yang dihasilkan belum memenuhi SNI.

Kadar Protein

Nilai tertinggi kadar protein *crackers* ditunjukkan oleh perlakuan p_0 yaitu tanpa substitusi tepung talas Belitung dan tepung wortel dengan rerata sebesar 11,68% dan nilai kadar protein terendah ditunjukkan oleh perlakuan p_4 (60 g tepung terigu : 35 g tepung talas Belitung : 5 g tepung wortel) dengan rerata sebesar 8,86%. Kadar protein *crackers* berdasarkan SNI 01-2973-1992 minimal 9% sehingga seluruh formulasi *crackers* pada penelitian ini telah memenuhi standar SNI. Semakin banyak tepung talas Belitung dan semakin sedikit tepung wortel yang disubstitusikan maka akan menyebabkan kadar protein pada *crackers* semakin menurun. Hal ini dikarenakan kandungan protein yang terdapat pada bahan berbeda-beda.

Semakin besar substitusi tepung talas maka akan menghasilkan kadar protein yang semakin rendah pada roti manis (Yuliatmoko dan Indrayani, 2013). Hal ini dikarenakan tepung talas Belitung mengandung protein sebesar 0,69% (Muthiahwari and Manalu, 2020), sedangkan tepung terigu mengandung protein lebih banyak sebesar 9-11% (Kusnandar et al., 2022) dan tepung wortel mengandung protein sebesar 4,75% (Lestario et al., 2010).

Kadar Lemak

Kadar lemak tertinggi *crackers* ditunjukkan oleh perlakuan p_0 yaitu tanpa substitusi tepung talas Belitung dan tepung wortel dengan rerata sebesar 22,14% dan nilai kadar lemak terendah ditunjukkan oleh perlakuan p_4 (60 g tepung terigu : 35 g tepung talas Belitung : 5 g tepung wortel) dengan rerata sebesar 16,39%. Kadar lemak *crackers* berdasarkan SNI 01-2973-1992

minimal 9% sehingga seluruh formulasi *crackers* pada penelitian ini telah memenuhi standar SNI. Semakin banyak tepung talas Belitung dan semakin sedikit tepung wortel yang disubstitusikan maka akan menyebabkan kadar lemak pada *crackers* semakin menurun. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan lemak pada bahan-bahan yang digunakan.

Bertambahnya tepung talas pada pembuatan cookies akan menurunkan kadar lemak *crackers* (Ardianti et al., 2019). Penggunaan 100% terigu menghasilkan kadar lemak tertinggi pada produk roti manis (Pratiwi et al., 2017). Tepung terigu memiliki kandungan lemak sebesar 2,29% (Ariani et al., 2024), tepung talas Belitung mengandung lemak sebesar 0,84% (Suharti et al., 2019) dan tepung wortel mengandung lemak sebesar 0,55% (Lestario et al., 2010).

Kadar Karbohidrat

Nilai tertinggi kadar karbohidrat *crackers* ditunjukkan oleh perlakuan p₄ (60 g tepung terigu : 35 g tepung talas Belitung : 5 g tepung wortel), yaitu 68,93% dan nilai terendah ditunjukkan oleh perlakuan p₀, yaitu 55,72%. Semakin banyak tepung talas Belitung dan semakin sedikit tepung wortel yang disubstitusikan maka akan menyebabkan kadar karbohidrat pada *crackers* semakin meningkat. Hal ini disebabkan adanya perbedaan kandungan karbohidrat pada masing-masing bahan-bahan yang digunakan.

Semakin banyak substitusi tepung talas pada pembuatan *cookies* maka semakin tinggi kadar karbohidrat yang dihasilkan (Ardianti et al., 2019). Tepung terigu mengandung karbohidrat lebih rendah daripada tepung talas yaitu sebesar 77,2% (Kurnia dan Zulfiyanti, 2022). Tepung talas mengandung karbohidrat sebesar 83,57% (Suharti et al., 2019). Sedangkan tepung wortel mengandung karbohidrat lebih rendah daripada tepung terigu dan tepung talas sebesar 9% (Sidiq et al., 2020).

Kadar Beta-karoten

Nilai tertinggi kadar β -karoten *crackers* ditunjukkan oleh perlakuan p₁ (60 g tepung terigu : 20 g tepung talas Belitung : 20 g tepung wortel), yaitu 35,76 mg/g dan nilai kadar β -karoten terendah ditunjukkan pada perlakuan p₀, yaitu 1,72 mg/g.

Semakin banyak tepung talas Belitung dan semakin sedikit tepung wortel yang disubstitusikan maka akan menyebabkan kadar β -karoten semakin meningkat. Hal ini dikarenakan adanya kandungan beta karoten yang terdapat pada tepung wortel. Peningkatan jumlah tepung wortel yang ditambahkan pada bubur instan maka akan meningkatkan kadar beta karoten (Hapsari et al., 2024).

Karakteristik Organoleptik

Komposisi tepung komposit terigu, talas Belitung dan wortel berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik organoleptik hedonik untuk warna, aroma, dan tekstur, tetapi tidak untuk rasa (Tabel 5.).

Tabel 5. Pengaruh komposisi tepung komposit terhadap karakteristik organoleptik hedonik *crackers*

Respons organoleptik hedonik	p ₀ (TT 100%)	p ₁ (TT 60%, TB 20%, TW 20%)	p ₂ (TT 60%, TB 25%, TW 15%)	p ₃ (TT 60%, TB 30%, TW 10%)	p ₄ (TT 60%, TB 35%, TW 5%)
Warna	6 a	7 bc	8 c	7 bc	6 ab
Aroma	6 a	7 ab	7,5 c	7 bc	7 c
Tekstur	7 ab	6 a	6,5 ab	7ab	7b
Rasa	7	6,5	6	7	7

Keterangan: Data (median) adalah skor respons organoleptik hedonik, diperoleh dari 30 hasil uji organoleptik. Data dianalisis dengan *Anova on Rank* (uji Kruskal-Wallis). Data yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji Tukey, $p < 0,05$).

Skor respons organoleptik hedonik: 1 = amat sangat tidak suka; 2 = sangat tidak suka; 3 = tidak suka; 4 = agak tidak suka; 5 = netral; 6 = agak suka; 7 = suka; 8 = sangat suka; 9 = amat sangat suka

Warna

Nilai tertinggi respons organoleptik hedonik untuk warna *crackers* ditunjukkan oleh perlakuan p₂ (60 g tepung terigu : 25 g tepung talas Belitung : 15 g tepung wortel), yaitu *sangat suka* dan terendah ditunjukkan pada perlakuan p₀, yaitu *agak suka*.

Semakin banyak tepung talas Belitung dan semakin sedikit tepung wortel yang disubstitusikan maka panelis menyukai warna *crackers* dibuktikan pada nilai taraf suka hingga sangat suka. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa beta karoten yang terdapat pada tepung wortel sehingga menghasilkan warna kuning pucat hingga kuning kecokelatan. Semakin tinggi substitusi tepung wortel maka akan menghasilkan warna yang menarik daya tingkat kesukaan panelis terhadap *crackers* (Ernaningtyas et al., 2020).

Aroma

Respons hedonik aroma tertinggi *crackers* ditunjukkan oleh perlakuan p₂ (60 g tepung terigu: 25 g tepung talas Belitung: 15 g tepung wortel) yang berada pada kisaran *suka* dan *sangat suka*, sedangkan respons terendah ditunjukkan oleh perlakuan p₀, yaitu *agak suka*. Pratiwi et al. (2017) melaporkan bahwa perbedaan komposisi tepung terigu dan tepung talas pada roti manis menghasilkan aroma yang khas dan cenderung disukai panelis (Pratiwi et al., 2017).

Ibrahim et al. (2022) melaporkan bahwa substitusi tepung wortel memberikan pengaruh terhadap aroma pada kue bolu. Hal ini dikarenakan tepung wortel memiliki aroma yang khas menghasilkan tingkat kesukaan panelis mulai dari taraf agak suka hingga suka (Ibrahim et al., 2022). Aroma *crackers* disebabkan oleh adanya pencampuran bahan-bahan yang digunakan selain tepung seperti margarin dan susu yang mempengaruhi aroma pada *crackers* (Yuliatmoko dan Indrayani, 2013).

Tekstur dan Rasa

Respons hedonik tekstur *crackers* tertinggi diperoleh pada perlakuan p₄ (60 g tepung terigu : 35 g tepung talas Belitung : 5 g tepung wortel), yaitu *suka* dan skor terendah ditunjukkan oleh perlakuan p₁ (60 g tepung terigu : 20 g tepung talas Belitung :

20 g tepung wortel), yaitu *agak suka*. Semakin tinggi substitusi tepung talas dan semakin rendah substitusi tepung wortel maka semakin tinggi juga tingkat kesukaan panelis. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan pati pada talas Belitung yang cukup tinggi dengan jumlah kadar amilosa sebesar 2,88% dan kadar amilopektin sebesar 70,49% (Hermianti dan Firdausni, 2016). Semakin tinggi substitusi tepung talas Belitung maka meningkatkan tekstur kerenyahan *crackers* (Hasnelly et al., 2020). Amilosa dan amilopektin dapat mempengaruhi tekstur pada *crackers*. Semakin tinggi kandungan amilopektin maka membuat *crackers* yang dihasilkan menjadi lebih renyah, sebaliknya semakin kandungan amilosa yang tinggi akan menghasilkan produk dengan tekstur yang lebih keras.

Respons hedonik rasa *crackers* berbeda tidak nyata untuk setiap perlakuan yang mendapatkan penilaian pada kisaran *agak suka* sampai *suka*. Kuatnya pengaruh dari penggunaan bahan-bahan tambahan pada proses pembuatan *crackers* seperti margarin, gula, garam, dan susu bubuk dapat menutupi pengaruh akibat perbedaan perlakuan, sehingga menghasilkan preferensi yang berbeda tidak nyata untuk rasa *crackers* (Asfi et al., 2017).

Penentuan Formulasi Crackers Terbaik

Hasil pengujian dengan metode Degamo, formulasi terpilih untuk pengolahan *crackers* jatuh kepada perlakuan p₃ (tepung terigu 60 g : tepung talas Belitung 30 g : tepung wortel 10 g). Menurut Astuti et al. (2018), tingkat kesukaan konsumen sangat penting dalam penerimaan/kelayakan suatu produk untuk dikembangkan disamping nilai gizinya.

KESIMPULAN

Substitusi tepung talas Belitung dan tepung wortel terhadap terigu memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kekerasan, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar β -karoten, dan respons organoleptik hedonik untuk warna, aroma, dan tekstur, tetapi berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap karakteristik fisik (warna dan kerenyahan), serta karakteristik organoleptik hedonik

untuk rasa. *Crackers* yang diperoleh dari dengan perlakuan p₃ (tepung terigu 60 g : tepung talas 30 g : tepung wortel 10 g) menunjukkan karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik terbaik dengan nilai warna $\Delta E^* = 0,17$, kekerasan 1746,62 gf, kerenyahan 3,38 mm, kadar air 3,32%, kadar abu 3,57%, kadar protein 9,40%, kadar lemak 18,49%, kadar karbohidrat 65,22%, kadar β -karoten 26,29 mg/g. Sedangkan karakteristik organoleptik hedoniknya adalah *suka* untuk warna, aroma, tekstur, dan rasa. *Crackers* yang dihasilkan mempunyai kadar air yang memenuhi syarat mutu untuk *crackers* (SNI 2973-1992).

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianti, D.Y., Anggriani, R., Sukardi, S., 2019. Pembuatan cookies substitusi tepung talas (*Colocasia esculenta* (L) Schot) dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk). Food Technology and Halal Science Journal 2(1), 85-96. <https://doi.org/10.22219/fths.v2i1.12973>
- Ariani, F., Rohani, S., Sukanty, N.M.W., Yunita, L., Solehah, Z.N., Nursofia, B.I., 2024. Penentuan kadar lemak pada tepung terigu dan tepung maizena menggunakan metode soxhlet. Jurnal Ganec Swara 18(1), 172-176. <https://doi.org/10.35327/gara.v18i1.747>
- Asfi, W.M., Harun, N., Zalfiatri, Y., 2017. Pemanfaatan tepung kacang merah dan pati sagu pada pembuatan *crackers*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau 4(1), 1-12.
- Astuti, D., Kawiji, K., Nurhartadi, E., 2018. Kajian sifat fisik, kimia dan sensoris crackers substitusi tepung sukun (*Artocarpus communis*) termodifikasi asam asetat dengan penambahan sari daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian 11(1), 1-10. <https://doi.org/10.20961/jthp.v11i1.29086>
- BPS, 2024. Impor biji gandum dan meslin menurut negara asal utama, 2017-2023. <https://www.bps.go.id/assets/statistics-table/1/MjAxNiMx/imp-or-biji-gandum-dan-meslin-menurut-negara-asal-utama--2017-2023.html> [25 April 2024].
- BSN, 1992. SNI 01-2973-1992 Crackers. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Cicilia, S.E., Tuju, T.D.J., Ludong, M.M., 2021. Pengaruh substitusi tepung wortel (*Daucus carota* L) terhadap kualitas sensoris, fisik, dan kimia chiffon cake. Jurnal Teknologi Pertanian 12(2), 73-79. <https://doi.org/10.35791/jteta.v12i2.38934>
- Dessuara, F.C., Waluyo, S., Novita, D.D., 2015. Pengaruh tepung tapioka sebagai bahan substitusi tepung terigu terhadap sifat fisik mi herbal basah. Jurnal Teknologi Pertanian Lampung 4(2), 81-90.
- Ernaningtyas, N., Wahjuningsih, S.B., Haryati, S. 2020. Substitusi wortel (*Daucus carota* L.) dan tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik mie kering. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian 15(2), 23-32. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v15i2.2662>
- Ernisti, W., Riyadi, S., Jaya, F.M., 2018. Karakteristik biskuit (*crackers*) yang difortifikasi dengan konsentrasi penambahan tepung ikan patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) berbeda. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan 13(2), 88-100. <https://doi.org/10.31851/jipbp.v13i2.2855>
- Fadilah, N., Hasanudin, A., Gobel, M. 2019. Karakteristik kimia dan organoleptik biskuit fungsional dari tepung rumput laut dan wortel sebagai pensubstitusi 30% tepung terigu. e-Jurnal Mitra Sains 7(1), 53-62.

- Hapsari, D.R., Novidahlia, N., Mukrimah, S., 2024. Karakteristik fisikokimia dan sensori bubur bayi instan berbahan dasar tepung kacang kedelai organik dan tepung wortel dengan flavor apel. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal* 6(1), 10-21. <https://doi.org/10.30997/jiph.v6i1.10877>
- Hasnelly, Nurminabari, I.S., Meiliawati, A., 2020. Pengaruh perbandingan tepung talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Schott) dengan tepung ubi jalar oranye (*Ipomea batatas* L.) dan waktu fermentasi terhadap karakteristik crackers sayuran. *Jurnal Teknologi Pangan Pasundan* 7(2), 44-56. <https://doi.org/10.23969/pftj.v7i2.2979>
- Hermianti, W., Firdausni, F., 2016. Pengaruh penggunaan talas (*Xanthosoma sagittifolium*) Terhadap mutu dan tingkat penerimaan panelis pada produk roti, pastel, pancake, cookies, dan bubur talas. *Jurnal Litbang Industri* 6(1), 51-60. doi: 10.24960/jli.v6i1.1250.51-60.
- Ibrahim, A., Karimuna, L., Baco, A.R., 2022. Pengaruh substitusi tepung wortel terhadap uji organoleptik dan kandungan gizi kue bolu. *J. Sains dan Teknologi Pangan* 7(1), 4681–4691.
- Karma, I.G.M., 2020. Determination and measurement of color dissimilarity. *International Journal of Engineering and Emerging Technology* 5(1), 67-71. <https://doi.org/10.24843/ijeet.2020.v05.i01.p13>
- Kurnia, P., Zulfiyanti, K.S., 2022. Kekerasan, kerapuhan dan daya terima kukis yang dibuat dari substitusi tepung biji mangga (*Mangifera indica* L.). *SAGU Journal: Agricultural Science and Technology* 21(1), 19-28.
- Kusnandar, F., Danniswara, H., Sutriyono, A., 2022. Pengaruh komposisi kimia dan sifat reologi tepung terigu terhadap mutu roti manis. *Jurnal Mutu Pangan* 9(2), 67-75. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2022.9.2.67>
- Laeliocattleya, R.A., Wijaya, J., 2018. Pengaruh variasi komposisi grist gandum (*Triticum aestivum* L.) terhadap kadar air dan kadar abu tepung terigu. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian* 2(1), 34–39.
- Lestari, A.D., Maharani, S., 2017. Pengaruh substitusi tepung talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium*) terhadap karakteristik fisika, kimia dan tingkat kesukaan konsumen pada roti tawar. *Edufortech* 2(2), 96-106. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v2i2.12439>
- Lestario, N.L., Indrati, N., Dewi, L., 2010. Fortifikasi mie dengan tepung wortel. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains V: Pembelajaran Sains yang Menarik dan Menantang* 1(1), 40-50. <http://repository.uksw.edu/handle/123456789/6215>.
- Linangsari, T., Sandri, D., Lestari, E., Noorhidayah, 2022. Evaluasi sensori snack bar talipuk dengan penambahan tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca* forma typica) pada panelis anak-anak dan dewasa. *Jurnal Agroindustri Halal* 8(2), 213–221. <https://doi.org/10.30997/jah.v8i2.6560>
- Meriska, Y., 2022. Kadar beta karoten pada tepung wortel (*Daucus carota* L.) dengan perlakuan perbedaan suhu dan lama pengeringan. *Skripsi. Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan dan Ilmu Alam, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta*.
- Muthiahwari, F., Manalu. M.B.F., 2020. Pemanfaatan tepung talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium*) pada produk cookies Bong Li Piang sebagai alternatif oleh-oleh Bangka Belitung. *Jurnal Culinaris* 2(2), 1-17.
- Sari, P.M., Widawati, L., Prasetya, A., Nur'aini, H., 2021. Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik kue bay tat berbasis tepung pisang Ambon Curup (*Musa sapientum* cv.'Ambon Curup'). *Buletin Agritek* 2(2), 25-39.

- Pangestuti, E.K., Darmawan, P., 2021. Analisis kadar abu dalam tepung terigu dengan metode gravimetri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa* 2(1), 16-21.
- Pratiwi, A., Baco, R.A., Ansharullah, 2017. Pengaruh substitusi tepung talas (*Colocasia esculenta* L. Schoott) terhadap nilai sensorik dan nilai gizi roti manis. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 2(4), 749-758.
- Rachmawan, O., Taofik, A., Suwarno, N., 2013. Penggunaan tepung talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Schott) terhadap sifat fisik dan akseptabilitas nagget ayam petelur afkir. *Jurnal ISTEK* 7(2), 152–162.
- Ramadhani, W., Indrawan, I., Seveline, S., 2022. Formulasi crackers mocaf dengan penambahan tepung udang rebon serta karakteristiknya. *Jurnal Bioindustri* 4(2), 93–108. <https://doi.org/10.31326/jbio.v4i2.1238>
- Rara, M.R., Koapaha, T., Rawung, D., 2019. Sifat fisik dan organoleptik mie dari tepung talas (*Colocasia esculenta*) dan terigu dengan penambahan sari bayam merah (*Amaranthus blitum*). *Jurnal Teknologi Pertanian* 10(2), 102-112. <https://doi.org/10.35791/jteta.10.2.2019.29120>
- Rodhiyah, R., Rahmatulloh, A., Firdaus, R.C. 2024. Perbandingan analisis parameter *moisture content* *flavour powder* menggunakan *moisture analyzer* dan oven. *Jurnal Teknologi Separasi* 10(1), 287-295. doi: 10.33795/distilat.v10i1.4877.
- Sarwini, S., Widanti, Y.A., Karyantina, M., 2021. Karakteristik fisikokimia dan organoleptik flakes tepung wortel (*Daucus carota* L.) - tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan variasi penambahan ekstrak bit (*Beta vulgaris*). *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan* 6(2), 38-51.
- Sholihah, S.M., Pembuatan tepung wortel (*Daucus carota* L) ditinjau dari varietas wortel dan konsentrasi Na-metabisulfit terhadap kandungan total karoten. *Jurnal Ilmiah Respati* 12(1), 72-81. <https://doi.org/10.52643/jir.v12i1.1441>
- Sidiq, M.Z.S., Nikmatullah, A., Suheri, H., 2020. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman wortel (*Daucus carota* L.) di dataran rendah pada berbagai volume media dan dosis ampas padat biogas. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan* 6(2), 144–155. <https://doi.org/10.29303/jstl.v6i2.145>
- Slamet, A. 2011. Fortifikasi tepung wortel dalam pembuatan bubur instan untuk peningkatan provitamin A. *Agrointek* 5(1), 1-8. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v5i1.1929>
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 2010. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Cetakan ke-2. Edisi ke-4. Liberty, Yogyakarta.
- Suharti, S., Sulastri, Y., Alamsyah, A., 2019. Pengaruh lama perendaman dalam larutan nacl dan lama pengeringan terhadap mutu tepung talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium*). *Pro Food*. 5(1), 402–413. <https://doi.org/10.29303/profood.v5i1.96>
- Ullah, R., Khan, S., Shah, A., Ali, H., Bilal, M., 2018. Time-temperature dependent variations in beta-carotene contents in carrot using different spectrophotometric techniques. *Laser Physics* 28, 055601. <https://doi.org/10.1088/1555-6611/aaadee>.
- Windyasmara, L., 2022. Substitusi tepung talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium*) terhadap kualitas fisik dan mutu sensoris nugget ayam broiler. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 6(1), 38-46. <https://doi.org/10.32585/ags.v6i1.2514>
- Yasinta, U., 2017. Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung pisang terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik cookies. *Jurnal Aplikasi Teknologi*

Pangan 6(3), 119–123.
<https://doi.org/10.17728/jatp.200>

Yuliatmoko, W., Indrayani, D.I., 2013.
Pemanfaatan umbi talas sebagai bahan
subtitusi tepung terigu dalam
pembuatan cookies yang
disuplementasi dengan kacang hijau.
Jurnal Matematika, Sains, dan
Teknologi 13(2), 94–106.