

## KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK FLAKES : KAJIAN PROPORSI TEPUNG TALAS TERMODIFIKASI DAN TEPUNG KACANG TUNGGAK SERTA PENAMBAHAN NATRIUM BIKARBONAT

*Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Flakes : Study in the Proportion of  
Modified Taro Flour and Cowpea Flour with the Addition of Sodium Bicarbonate*

**Ratna Yulistiani, Rosida\*, Imtinan Widhah Kumala**

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya  
\*e-mail: rosidaupnjatim@gmail.com

### ABSTRAK

Talas merupakan bahan potensial yang dapat diolah menjadi berbagai olahan makanan karena kandungan pati tinggi, salah satunya adalah Flakes. Flakes merupakan makanan sarapan siap santap yang memiliki karakteristik fisik tipis, dengan tekstur renyah berongga. Penggunaan tepung talas termodifikasi pada produk flakes memiliki masalah terhadap tekstur, untuk mengatasi permasalahan dilakukan penambahan natrium bikarbonat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik antara proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik flakes. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor I proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak (50:50), (60:40), dan (70:30). Faktor II penambahan natrium bikarbonat (0,25%, 0,50%, 0,75%). Data dianalisis menggunakan ANOVA. Untuk mengetahui adanya perbedaan diantara perlakuan digunakan Duncan Multiple Range Tes (DMRT) pada  $\alpha$  5%. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan terbaik pada kombinasi perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak (60:40) dan penambahan natrium bikarbonat 0,50% yang menghasilkan produk flakes dengan nilai kadar air 2,876%, kadar abu 2,549%, kadar protein 13,928%, kadar lemak 1,419%, kadar karbohidrat 79,687%, kadar pati 61,830%, kadar amilosa 15,659%, kadar serat kasar 1,573%, daya rehidrasi 101,611%, daya patah 3,464 N. Uji organoleptik (warna, rasa, aroma dan kerenyahan) menunjukkan nilai rasa 5,88 (suka); warna 5,98 (suka); aroma 5,7 (suka); dan kerenyahan 6,24 (sangat suka).

**Kata kunci** : Flakes, tepung talas, tepung kacang tunggak, natrium bikarbonat

### ABSTRACT

*Taro is a potential material that can be processed into various foods because of its high starch content, one of that is flakes. Flakes are ready-to-eat breakfast foods that have thin physical characteristics, are thin, crisp with a porous texture. The use of modified taro flour in flakes products has a problem with texture, to overcome the problem, sodium bicarbonate is added. This study aims to determine the best treatment combination between the proportion of modified taro flour: cowpea flour and the addition of sodium bicarbonate on the physicochemical and organoleptic properties of flakes. This study used a Completely Randomized Design (CRD) factorial pattern with two factors. Factor I proportion of modified taro flour: cowpea flour (50:50), (60:40), and (70:30). Factor II addition of sodium bicarbonate (0.25%, 0.50%, 0.75%). Data were analyzed using ANOVA. To find out the difference between treatments, Duncan Multiple Range Test (DMRT) was used at a 5%.. Based on the results of the study, the best treatment was in the combination of modified taro flour: cowpea flour (60:40) proportions and the addition of 0.50% sodium bicarbonate which resulted in flakes products with a water content value of 2.876%, ash content 2.549%, protein content 13.928% , fat content 1.419%, carbohydrate content 79.687%,*

*starch content 61.830%, amylose content 15.659%, crude fiber content 1.573%, rehydration power 101.611%, fracture strength 3,464 N. taste value 5.88 (like); color 5.98 (like); aroma 5.7 (like); and crispness 6.24 crunch (like it very much).*

**Keywords :** *Flakes, taro flour, cowpea flour, sodium bicarbonate*

## PENDAHULUAN

Adanya perubahan pola hidup dan peningkatan aktivitas di era modern, menyebabkan masyarakat lebih menyukai sarapan yang praktis untuk memenuhi kebutuhan gizi harian. Flakes merupakan sereal sarapan siap santap yang mudah dan praktis, yang umumnya terbuat dari biji jagung utuh dan dikenal dengan nama corn flakes. Flakes memiliki bentuk tidak beraturan dengan karakteristik fisik tipis, tekstur renyah berongga dan cenderung dimakan dalam bentuk kering, sehingga terasa garing dan renyah di mulut, tetapi pada umumnya sereal sarapan biasanya dikonsumsi setelah direndam dalam susu (Kosutic et al., 2016). Susanti dkk. (2012), menyatakan bahwa salah satu karakteristik flakes yaitu tipis dan cenderung berbentuk cembung serta mudah patah.

Pembuatan flakes memerlukan bahan yang mengandung karbohidrat dengan kandungan pati tinggi. Substitusi dengan bahan yang mengandung pati pada pembuatan flakes, dapat membantu proses gelatinisasi sehingga produk yang dihasilkan akan mengembang dan memudahkan saat proses pembuatan serpihan adonan (Purnamasari dan Putri, 2015). Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan flakes adalah umbi talas.

Umbi talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott Var *Antiquorum*) merupakan jenis umbi yang banyak dijumpai di Indonesia dengan produktivitas dapat mencapai 30 ton/hektar (Rahmawati dkk., 2012). Selain mengandung karbohidrat yang tinggi, umbi talas juga mengandung oligosakarida sebagai senyawa prebiotik. Umbi talas mempunyai keunggulan, ditinjau dari kandungan nutrisi tepung talas memiliki karbohidrat (73-80%), pati (77,9%), kalium 3,23-5,30 g/kg, kalsium 110-450 mg/kg, magnesium 190-370 mg/ kg, natrium 0-3 mg/100g (Sukasih dan Setiadjit, 2012).

Tepung umbi talas memiliki kelemahan dalam pembuatan flakes seperti daya larut dan kemampuan gelasi rendah serta terdapatnya kandungan kristal oksalat sehingga diperlukan modifikasi terhadap tepung talas agar dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam produk olahan. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam modifikasi tepung talas adalah dengan cara fermentasi. Menurut Edam (2017), fermentasi tepung talas dengan menggunakan BAL akan meningkatkan kadar amilosa akibat degradasi amilopektin oleh Bakteri Asam Laktat sehingga meningkatkan kadar amilosa lewat proses debranching. Fermentasi tepung talas juga menyebabkan meningkatnya daya larut dan kemampuan gelasi yang berperan dalam

pembentukan tekstur pada flakes. Selain itu, juga menyebabkan penurunan kadar oksalat, karena selama proses fermentasi tepung talas, bakteri akan menghasilkan enzim dan asam yang dapat menurunkan kadar oksalat (Koni et al, 2018).

Menurut BSN (1996) kadar protein sereal yang harus dipenuhi minimal 5% sedangkan kandungan protein yang dimiliki umbi talas segar hanya 1,4%. Oleh karena itu perlu ditambahkan bahan yang memiliki kandungan protein tinggi dalam pembuatan flakes umbi talas. Salah satu sumber protein yang dapat digunakan adalah kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp), yang memiliki kandungan protein sebesar 22,9% lebih tinggi dibandingkan kandungan protein kacang hijau yaitu sebesar 22,2% (Poedjiadi, 2012). Pemilihan kacang tunggak sebagai bahan pembuatan flakes dikarenakan kacang tunggak merupakan jenis kacang-kacangan yang pemanfaatan masih sangat terbatas.

Permasalahan yang dihadapi pada pembuatan flakes non terigu adalah tekstur yang dihasilkan keras, sehingga perlu ditambahkan  $\text{NaHCO}_3$  (Natrium Bikarbonat). Penambahan  $\text{NaHCO}_3$  dalam adonan flakes untuk mengatasi terbentuknya flakes yang bertekstur keras dan terlalu kompak. Flakes harus dikondisikan menjadi porous dengan menambahkan  $\text{NaHCO}_3$  yang dapat menghasilkan gas ( $\text{CO}_2$ ). Gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan akan mengisi rongga-rongga matriks yang terbentuk dari ikatan antara pati dengan air sehingga lebih mengembang, dengan demikian

flakes yang dihasilkan lebih renyah (Purnamasari dan Putri, 2015).

Hasil penelitian Khairunissa dkk. (2018), mendapatkan perlakuan terbaik pada proporsi tepung talas dan kacang hijau (50:50) yang menghasilkan flakes dengan komposisi kadar air 2,44%, kadar abu 2,32%, kadar lemak 1,02%, protein 9,33%, karbohidrat 84,44%, serat kasar 2,97% serta kemampuan bertahan dalam susu 4,43 menit.

Menurut Agustia et al. (2019), penggunaan  $\text{NaHCO}_3$  (Natrium Bikarbonat) dalam pembuatan flakes berkisar antara 0,5% - 2,0%. Hasil penelitian Purnamasari dan Putri (2015), menunjukkan bahwa kualitas organoleptik terbaik flake adalah pada perlakuan proporsi tepung talas : tepung labu kuning (80:20) dengan penambahan natrium bikarbonat sebanyak 0,25%. Menurut Latifah dkk. (2013) penambahan  $\text{NaHCO}_3$  (Natrium Bikarbonat) 0,5% pada proporsi tepung labu kuning dan tapioka (65:35) mendapatkan perlakuan terbaik dari segi organoleptik.

## METODOLOGI

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott Var *Antiquorum*) dari Pasar Lamongan dan kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) dari Pasar Mangga Dua, Surabaya. Air, garam, gula, tepung tapioka, margarin dan  $\text{NaHCO}_3$ . Kultur bakteri *L. plantarum* dari Universitas Airlangga, aquades, MRS broth, petroleum eter,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (asam sulfat),  $\text{NaOH}$

(natrium hidroksida), HCl (asam klorida), dan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (kalium sulfat).

Alat yang digunakan dalam pembuatan flakes antara lain timbangan digital, baskom, loyang, oven, pisau, blender, ayakan 80 mesh. Alat-alat yang digunakan untuk proses analisa adalah timbangan analitik, desikator, oven, furnace, neraca analitik, penjepit, kertas saring, beker glass, gelas ukur, soxhlet, dan mortar.

#### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor I proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak (50:50), (60:40), (70:30). Faktor II penambahan natrium bikarbonat (0,25%, 0,50%, 0,75% b/b), Data yang diperoleh dianalisa menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Untuk mengetahui adanya perbedaan diantara perlakuan digunakan Duncan Multiple Range Tes (DMRT) pada  $\alpha$  5%.

#### Pembuatan Tepung Talas Termodifikasi (Nurani dkk, 2013)

Umbi talas dicuci sampai bersih menggunakan air mengalir. Umbi yang sudah dibersihkan lalu dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil dengan ketebalan 1-3 mm dan direndam dalam larutan Natrium Klorida (NaCl 3%) selama 30 menit. Umbi talas difermentasi menggunakan inokulum kultur murni *Lactobacillus plantarum*, dengan cara merendam talas dengan aquades dan inokulum media sebanyak 10% selama 48 jam. Pengeringan dengan suhu 65°C selama 7 jam. Umbi talas yang sudah kering selanjutnya

dilakukan penggilingan menggunakan blender kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh.

#### Pembuatan Tepung Kacang Tunggak (Damartika,2018)

Kacang tunggak disortir untuk memisahkan kotoran dan direndam selama 6 jam dengan perbandingan kacang tunggak dan air (1:3). Kacang tunggak dikukus selama 15 menit, kemudian dikupas. Kacang tunggak kupas dikeringkan dengan suhu 60°C selama 8 jam. Kemudian diblender dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

#### Proses Pembuatan Flakes (Febryanti dkk., 2015)

Pencampuran bahan baku dengan proporsi tepung talas termodifikasi dan tepung kacang tunggak (50:50), (60:40), dan (70:30). Bahan penunjang lainnya gula 20% (b/b), garam 1% (b/b), margarin 4,5% (b/b), air 70% (v/b), dan natrium bikarbonat (0,25%, 0,50%, dan 0,75%). Semua bahan dicampur sampai adonan menjadi kalis, selanjutnya adonan dikukus selama 15 menit kemudian dipipihkan menggunakan alat penggiling dengan ketebalan  $\pm$  1 mm. Adonan yang sudah pipih selanjutnya dicetak menggunakan cetakan dengan ukuran 2x2 cm<sup>2</sup> dan adonan ditata di atas loyang. Adonan flakes kemudian dipanggang menggunakan oven dengan suhu 125°C selama 30 menit.

#### Parameter yang Diamati

Kadar air (AOAC, 2010), Kadar abu (Andarwulan, dkk., 2011), Kadar pati (Andarwulan, dkk., 2011), Kadar protein (Sudarmadji, dkk.,

2010), Kadar lemak (Sudarmadji, dkk., 2010), Kadar amilosa (Rohmah, 2013), Kadar serat kasar (Sudarmadji, dkk., 2010), Daya patah (Permana, 2015), Rehidrasi (Permana, 2015), Kadar Oksalat (Agustin, 2017), Uji organoleptik (Rahayu, 2001).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisa Bahan Baku

Analisa bahan baku dilakukan pada tepung talas termodifikasi dan tepung kacang tunggak. Hasil analisa bahan baku pada tepung talas termodifikasi dan tepung kacang tunggak dapat dilihat pada Tabel 1.

### Hasil Analisa Flakes

#### Kadar Air

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap kadar air *flakes*.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah proporsi tepung kacang tunggak maka terjadi peningkatan kadar air *flakes* secara nyata. Hal ini disebabkan karena pati tepung talas termodifikasi dan protein tepung kacang tunggak mempunyai gugus hidroksil yang memiliki kemampuan menyerap air namun tingkat kemampuan menyerap air pada pati lebih besar dibandingkan pada protein.

Tabel 1. Hasil analisa bahan baku tepung talas termodifikasi dan tepung kacang tunggak

Parameter	Tepung Kacang Tunggak		Tepung Talas Termodifikasi	
	Analisa	Literatur	Analisa	Literatur
Kadar Air (%)	8,470 ± 0,226	7,90 <sup>a</sup>	12,279 ± 0,226	13,13 <sup>c</sup>
Kadar Abu (%)	3,952 ± 0,106	3,64 <sup>a</sup>	2,040 ± 0,057	1,47 <sup>b</sup>
Kadar Protein (%)	26,839 ± 0,203	25,69 <sup>a</sup>	4,188 ± 0,281	5,36 <sup>b</sup>
Kadar Lemak (%)	2,055 ± 0,033	1,50 <sup>a</sup>	0,727 ± 0,091	0,75 <sup>b</sup>
Kadar Pati (%)	49,658 ± 0,080	50,99 <sup>a</sup>	66,532 ± 0,299	67,54 <sup>c</sup>
Kadar Amilosa (%)	14,624 ± 0,013	16,72 <sup>a</sup>	20,305 ± 0,024	20,59 <sup>b</sup>
Kadar Serat Kasar (%)	8,012 ± 0,143	10,28 <sup>a</sup>	2,412 ± 0,123	2,54 <sup>c</sup>
Kadar Oksalat (mg/100g)	-	-	6,612 ± 0,358	8.58 <sup>d</sup>

Sumber: <sup>a</sup>Naiker, *et al.*, (2019), <sup>b</sup>Astuti (2018), <sup>c</sup>Nurani dkk (2013), dan <sup>d</sup>Abang and Shittu (2015)

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air *flakes* pada perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak

Tepung Talas Termodifikasi:Tepung Kacang Tunggak	Rata-rata Kadar Air (%)	DMRT
50:50	2,501 ± 0,025 <sup>a</sup>	-
60:40	2,730 ± 0,047 <sup>b</sup>	0,169
70:30	2,972 ± 0,027 <sup>c</sup>	0,167

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (p≤0,05)

Tepung talas termodifikasi mempunyai kandungan pati lebih tinggi (66,532 %) dibandingkan tepung kacang tunggak (49,658 %) yang mempunyai sifat mudah menyerap air, sehingga semakin banyak penambahan tepung talas termodifikasi maka kadar air semakin tinggi. Khairunnisa dkk., (2018) menyatakan bahwa pati mempunyai sifat mudah menyerap air karena molekul pati mempunyai gugus hidroksil yang menyebabkan granula pati menyerap air lebih banyak. Hal ini juga didukung oleh Rahmawati dkk., (2012), karena pati memiliki sifat mampu mengikat air sehingga semakin tinggi konsentrasi pati maka kadar air produk semakin tinggi.

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan natrium bikarbonat berpengaruh nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap penurunan kadar air *flakes*. Hal ini disebabkan karena *flakes* memiliki karakteristik berongga sebagai akibat penambahan natrium bikarbonat, sehingga memudahkan air untuk menguap sehingga

menurunkan kadar air *flakes*. Kosutic *et al.*, (2016) *flakes* memiliki karakteristik tipis, garing, renyah dan berongga. Semakin banyak rongga yang terbentuk pada *flakes* maka semakin mudah air menguap, sedangkan rongga pada *flakes* terbentuk karena adanya penambahan natrium bikarbonat. Natrium bikarbonat menghasilkan gas  $CO_2$  yang menyebabkan rongga atau pori semakin banyak terbentuk pada *flakes* sehingga memudahkan air menguap dan menurunkan kadar air *flakes* (Paramita dan Widya, 2015). Hasil penelitian Khairunissa dkk (2018), tentang perlakuan proporsi tepung talas dan kacang hijau pada pembuatan flakes menghasilkan kadar air flakes pada range 2,44-3,07%.

#### Kadar Abu

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap kadar abu *flakes*.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar air *flakes* pada perlakuan penambahan natrium bikarbonat

Natrium Bikarbonat	Rata-rata Kadar Air (%)	DMRT
0,25%	3,058 ± 0,194 <sup>c</sup>	0,167
0,50%	2,799 ± 0,201 <sup>b</sup>	0,169
0,75%	2,245 ± 0,190 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar abu *flakes* pada perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi: tepung kacang tunggak

Tepung Talas Termodifikasi:Tepung Kacang Tunggak	Rata-rata Kadar Abu (%)	DMRT
50:50	2,760 ± 0,025 <sup>c</sup>	0,020
60:40	2,541 ± 0,047 <sup>b</sup>	0,019
70:30	2,237 ± 0,027 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah proporsi tepung kacang tunggak berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar abu *flakes*. Hal ini disebabkan karena kadar abu pada tepung talas termodifikasi lebih rendah dibandingkan dengan tepung kacang tunggak sehingga semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah proporsi tepung kacang tunggak menyebabkan penurunan kadar abu flakes.

Umbi-umbian memiliki kadar abu lebih rendah dibandingkan pada kacang-kacangan dimana tepung talas termodifikasi memiliki kadar abu 2,040%, sedangkan tepung kacang tunggak memiliki kadar abu 3,952%. Hal ini didukung Astuti (2018), yang mengungkapkan bahwa kadar abu tepung talas modifikasi 1,47%, sedangkan kadar

abu tepung kacang tunggak 3,64% (Naiker *et al*, 2019).

Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan natrium bikarbonat secara nyata akan meningkatkan rata-rata kadar abu flakes. Hal ini disebabkan karena natrium bikarbonat memiliki kandungan mineral Natrium, sehingga semakin besar penambahan natrium bikarbonat maka semakin besar kadar abu *flakes*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Herpandi dkk.,(2019), yang menyatakan bahwa natrium bikarbonat mengandung unsur natrium yang merupakan unsur mineral.

#### Kadar Protein

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap kadar protein *flakes*.

Tabel 5. Nilai rata- rata kadar abu *flakes* pada perlakuan *penambahan* natrium bikarbonat

Penambahan Natrium Bikarbonat	Rata-rata Kadar Abu (%)	DMRT
0,25%	2,513 ± 0,194 <sup>a</sup>	-
0,50%	2,548 ± 0,201 <sup>b</sup>	0.019
0,75%	2,567 ± 0,190 <sup>b</sup>	0.020

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar protein flakes pada perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak

TepungTalas Termodifikasi:Tepung Kacang Tunggak	Kadar Protein (%)	DMRT
50:50	14,892 ± 0,037 <sup>c</sup>	0,108
60:40	13,933 ± 0,022 <sup>b</sup>	0,103
70:30	12,939 ± 0,048 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah tepung kacang tunggak, secara nyata akan menurunkan kadar protein flakes. Hal ini dikarenakan kandungan kadar protein tepung talas termodifikasi lebih rendah dibandingkan tepung kacang tunggak, sehingga semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi akan menurunkan kadar protein produk flakes. Hal ini didukung Astuti (2018), yang menyatakan bahwa kadar protein tepung talas termodifikasi adalah 5,36% sedangkan pada tepung kacang tunggak 25,69% (Naiker et al, 2019). Nurlita dkk., (2017) kacang-kacangan merupakan bahan nabati yang memiliki kadar protein yang tinggi dibandingkan bahan nabati lainnya, sehingga semakin tinggi penambahan kacang-kacangan akan meningkatkan kadar protein. Hal ini juga didukung oleh Damartika dkk., (2018) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan bahan yang

tinggi protein maka kandungan protein yang dihasilkan pada produk pangan juga semakin tinggi.

Tabel 7 menunjukkan bahwa penambahan natrium bikarbonat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rerata kadar protein dalam selang kepercayaan 95% disebabkan karena natrium bikarbonat tidak mengandung asam amino. Febrianto., dkk (2014) menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi natrium bikarbonat maka kadar protein akan semakin menurun, hal ini disebabkan senyawa natrium bikarbonat hanya memiliki komponen natrium atau sodium, sehingga penambahannya tidak meningkatkan protein.

#### Kadar Lemak

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap kadar lemak *flakes*.

Tabel 7. Nilai rata- rata kadar protein flakes penambahan natrium bikarbonat

Penambahan Natrium Bikarbonat	Rata-rata Kadar Protein (%)	DMRT
0,25%	13,935 ± 0,870 <sup>a</sup>	0,108
0,50%	13,918 ± 0,876 <sup>a</sup>	0,103
0,75%	13,910 ± 0,876 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 8. Nilai rata- rata kadar lemak flakes dengan perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak

Tepung Talas Termodifikasi:Tepung Kacang Tunggak	Kadar Lemak (%)	DMRT
50:50	1,528 ± 0,014 <sup>c</sup>	0,031
60:40	1,424 ± 0,020 <sup>b</sup>	0,030
70:30	1,309 ± 0,006 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )



Tabel 8 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah tepung kacang tunggak maka kadar lemak flakes semakin menurun. Hal ini terjadi karena kadar lemak tepung talas termodifikasi lebih rendah dibandingkan tepung kacang tunggak sehingga semakin tinggi proporsi tepung kacang tunggak akan meningkatkan kadar lemak flakes. Hal ini didukung oleh Astuti (2018) yang menyatakan bahwa kadar lemak tepung talas termodifikasi adalah 0,75% sedangkan kadar lemak tepung kacang tunggak adalah 1,50% (Naiker et al, 2019). Kacang-kacangan merupakan sumber lemak nabati. Khairunnisa dkk., (2018) menyatakan bahwa perbedaan kadar lemak flakes yang dihasilkan disebabkan oleh adanya perbedaan kandungan lemak pada bahan baku yang digunakan sehingga hasil kadar lemak berbeda pula.

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan natrium bikarbonat secara statistik tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata kadar

lemak flakes, disebabkan karena natrium bikarbonat tidak mengandung lemak. Walawska et al., (2012) menyatakan kandungan terbesar dari natrium bikarbonat adalah sodium yakni 27,380 mg, sedangkan kadar lemaknya 0 mg.

#### Kadar Pati

Hasil analisa ragam menunjukan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap kadar pati flakes.

Tabel 10 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah proporsi tepung kacang tunggak secara nyata akan meningkatkan kadar pati flakes. Hal ini disebabkan karena tepung talas termodifikasi memiliki kadar pati yang lebih tinggi (66,53%) dibandingkan tepung kacang tunggak (49,65%), sehingga semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi maka kadar pati flakes akan meningkat.

Tabel 9. Nilai rata-rata kadar lemak flakes pada perlakuan penambahan natrium bikarbonat

Penambahan Natrium Bikarbonat	Kadar Lemak (%)	DMRT
0,25%	1,431 ± 0,103 <sup>a</sup>	0,031
0,50%	1,420 ± 0,100 <sup>a</sup>	0,030
0,75%	1,410 ± 0,093 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 10. Nilai rata-rata kadar pati flakes dengan perlakuan tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak

Tepung Talas Termodifikasi:Tepung Kacang Tunggak	Kadar Pati (%)	DMRT
50:50	60,658 ± 0,046 <sup>a</sup>	-
60:40	61,842 ± 0,095 <sup>b</sup>	0,167
70:30	62,847 ± 0,012 <sup>c</sup>	0,175

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Hal ini didukung oleh Nurani dkk (2013) yang menyatakan bahwa kadar pati tepung talas termodifikasi adalah 67,54% sedangkan kadar pati tepung kacang tunggak adalah 50,99 (Naiker *et al*, 2019). Penambahan bahan yang memiliki kandungan pati pada produk pangan akan meningkatkan kadar pati bahan pangan tersebut begitupun sebaliknya. Hasil penelitian Paramita dan Widya (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan proporsi tepung talas maka kadar pati *flakes* semakin meningkat, karena tepung talas memiliki kandungan pati yang lebih tinggi sehingga seiring penambahan proporsi maka kadar pati juga mengalami peningkatan.

Tabel 11 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan natrium bikarbonat tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar pati *flakes*. Hal ini disebabkan karena natrium bikarbonat tidak mengandung polisakarida atau pati. Walawska *et al.*, (2012) menyatakan dalam 100 g natrium bikarbonat kandungan karbohidratnya adalah 0 g.

### Amilosa

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap kadar amilosa flakes.

Tabel 12 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah tepung kacang tunggak maka akan meningkatkan kadar amilosa flakes secara nyata. Hal ini disebabkan karena tepung talas termodifikasi memiliki kandungan amilosa (20,30%) yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung kacang tunggak (14,62%), sehingga semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi maka semakin tinggi kadar amilosa flakes. Beberapa hasil penelitian mengungkapkan kadar amilosa tepung talas termodifikasi adalah 20,59% (Astuti, 2018) ; kadar amilosa tepung kacang tunggak 16,72% (Naiker *et al*, 2019). Hasil penelitian Permana dan Setiaboma (2019) juga mengungkapkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas yang ditambahkan maka kadar amilosa produk cereal flakes semakin tinggi.

Tabel 11. Nilai rata-rata kadar pati *flakes* dengan perlakuan penambahan natrium bikarbonat

Penambahan Natrium Bikarbonat	Kadar Pati (%)	DMRT
0,25%	61,806 ± 0,973 <sup>a</sup>	0,175
0,50%	61,780 ± 0,992 <sup>a</sup>	0,167
0,75%	61,761 ± 0,992 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (p≤0,05)

Tabel 12. Nilai rata-rata kadar amilosa flakes dengan perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi dan tepung kacang tunggak

Tepung Talas Termodifikasi:Tepung Kacang Tunggak	Kadar Amilosa (%)	DMRT
50:50	14,951 ± 0,055 <sup>a</sup>	-
60:40	15,656 ± 0,044 <sup>b</sup>	0,101
70:30	16,931 ± 0,033 <sup>c</sup>	0,105

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 13. Nilai rata-rata kadar amilosa flakes pada perlakuan penambahan natrium bikarbonat

Penambahan Natrium Bikarbonat	Rata-rata Kadar Amilosa (%)	DMRT
0,25%	15,875 ± 0,897 <sup>a</sup>	0,105
0,50%	15,850 ± 0,896 <sup>a</sup>	0,101
0,75%	15,813 ± 0,901 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 13 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan natrium bikarbonat secara statistik tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata kadar amilosa flakes, karena natrium bikarbonat tidak mengandung amilosa. Walawska et al., (2012) menyatakan dalam 100 g natrium bikarbonat kandungan karbohidratnya adalah 0g.

### Serat Kasar

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap serat kasar flakes.

Tabel 14 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah proporsi tepung kacang tunggak

Tabel 14. Nilai rata-rata serat kasar flakes dengan perlakuan tepung talas termodifikasi dan tepung kacang tunggak.

Tepung Talas Termodifikasi:Tepung Kacang Tunggak	Serat Kasar (%)	DMRT
50:50	1,931 ± 0,016 <sup>c</sup>	0,170
60:40	1,575 ± 0,005 <sup>b</sup>	0,163
70:30	1,135 ± 0,098 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

maka kadar serat kasar flakes semakin menurun secara nyata. Hal ini disebabkan tepung talas termodifikasi memiliki kadar serat kasar (2,41%) lebih rendah dibandingkan tepung kacang tunggak (8,01%), sehingga semakin tinggi penambahan tepung talas termodifikasi akan menurunkan kadar serat flakes yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh Nurani dkk (2013) yang menyatakan bahwa kadar serat kasar tepung talas termodifikasi a 2,41% sedangkan pada tepung kacang tunggak 10,28% (Naiker et al, 2019). Menurut hasil penelitian Khairunnisa dkk., (2018) semakin tinggi proporsi kacang hijau dan semakin rendah penambahan tepung talas maka kadar serat kasar semakin meningkat.

Tabel 15. Nilai rata- rata serat kasar *flakes* dengan penambahan natrium bikarbonat

Perlakuan Natrium Bikarbonat	Rata-rata Serat Kasar (%)	DMRT
0,25%	1,560 ± 0,361 <sup>a</sup>	0,170
0,50%	1,546 ± 0,352 <sup>a</sup>	0,163
0,75%	1,534 ± 0,369 <sup>a</sup>	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 15 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan natrium bikarbonat secara statistik tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat *flakes*. Hal ini disebabkan karena natrium bikarbonat tidak mengandung serat kasar melainkan garam mineral. Walawska *et al.*, (2012) menyatakan dalam 100 g natrium bikarbonat kandungan seratnya adalah 0 g.

#### Daya Rehidrasi

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap daya rehidrasi *flakes*.

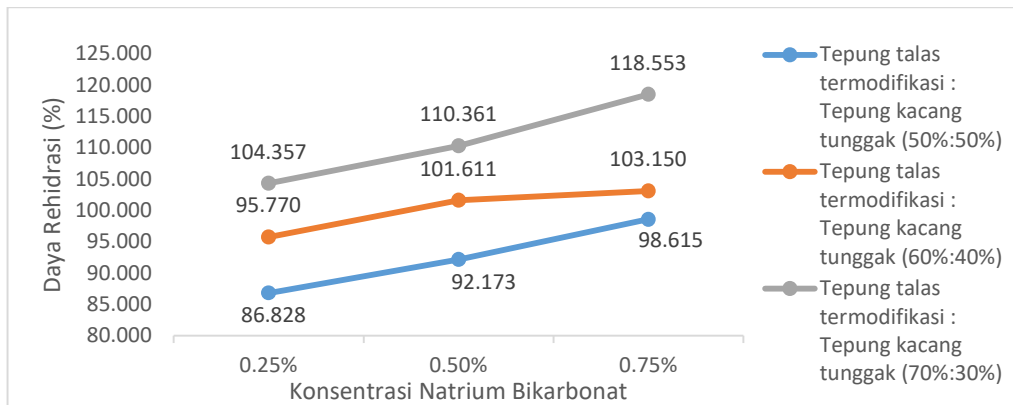
Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah tepung kacang tunggak serta semakin tinggi penambahan natrium bikarbonat maka daya rehidrasi *flakes* meningkat. Hal ini disebabkan karena penggunaan natrium bikarbonat konsentrasi tinggi akan membentuk *flakes* dengan banyak rongga sehingga memudahkan air dapat terserap kedalam *flakes*,

serta adanya kandungan pati dan protein dari tepung talas termodifikasi dan tepung kacang tunggak memudahkan air terserap ke dalam *flakes* akibat adanya gugus hidroksil.

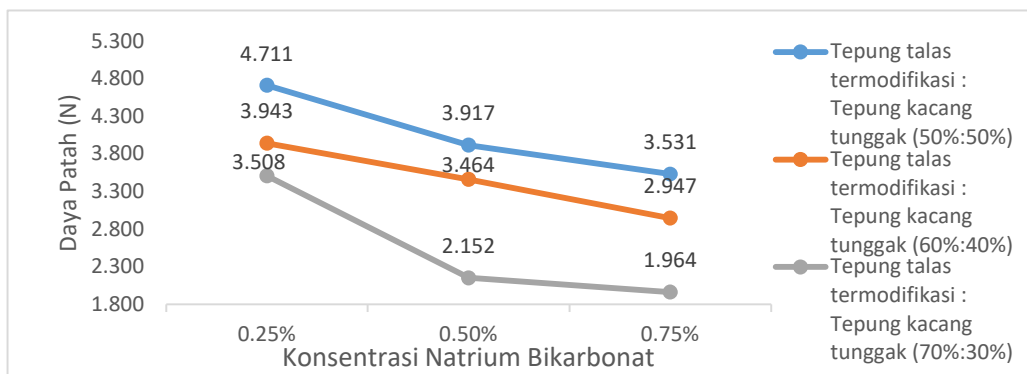
Purnamasari dan Putri (2015), penyerapan air *flakes* dapat terjadi akibat terbentuknya rongga-rongga oleh gas CO<sub>2</sub> dari natrium bikarbonat, dimana rongga-rongga ini dapat diisi dengan molekul air. Semakin banyak rongga-rongga yang terbentuk, maka molekul air yang dapat diserap oleh *flakes* juga semakin meningkat sehingga daya rehidrasi produk mengalami peningkatan. Khairunnisa dkk., (2018), menyatakan bahwa pati dan protein mempunyai sifat mampu menyerap air. Kemampuan menyebabkan air disebabkan karena molekul pati dan protein mempunyai gugus hidroksil.

#### Daya Patah

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak dan penambahan natrium bikarbonat terhadap daya patah *flakes*.



Gambar 1. Hubungan antara perlakuan terhadap daya rehidrasi flakes.



Gambar 2. Hubungan antara perlakuan terhadap daya patah flakes.

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung talas termodifikasi dan semakin rendah tepung kacang tunggak serta semakin tinggi penambahan natrium bikarbonat maka daya patah akan semakin menurun. Daya patah yang semakin menurun menunjukkan flakes yang dihasilkan semakin renyah. Hal ini disebabkan semakin banyak rongga yang terbentuk akibat adanya gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dihasilkan dari penambahan natrium bikarbonat menghasilkan flakes yang semakin renyah sehingga nilai daya patahnya rendah.

Purnamasari dan Putri (2015) nilai daya patah flakes talas menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan natrium bikarbonat. Natrium bikarbonat akan menghasilkan gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Gas karbon dioksida yang dihasilkan tersebut akan membentuk rongga-rongga sehingga lebih mengembang dan membuat flakes menjadi semakin renyah. Rongga-rongga yang terbentuk akan sangat berpengaruh terhadap daya patahnya. Penelitian Mishartina dkk (2018) menunjukkan bahwa rentan daya patah pada produk flakes berkisar antara 3,63-3,90 N.

Tabel 16. Hasil Uji Organoleptik

T. Talas Termodifikasi:T. Kacang Tunggak	Natrium Bikarbonat (%)	Rasa	Warna	Aroma	Kerenyahan
50:50	0,25	4.76	4.06	4.24	4.06
	0,50	4.50	4.28	4.82	4.22
	0,75	4.98	4.68	4.46	4.58
60:40	0,25	4.90	5.02	5.02	4.80
	<b>0,50</b>	<b>5.88</b>	<b>5.48</b>	<b>5.70</b>	<b>6.24</b>
	0,75	5.54	5.98	5.14	5.18
70:30	0,25	4.62	5	5.04	5.44
	0,50	4.78	5.28	5.16	5.94
	0,75	5.04	5.42	5.42	5.50

### Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik (Tabel 16), menunjukkan kombinasi perlakuan terbaik pada perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak (60:40) dan penambahan Natrium Bikarbonat 0,50 % yang menghasilkan flakes dengan nilai organoleptik rasa 5,88 (suka); warna 5,48 (suka); aroma 5,70 (suka); dan kerenyahan 6,24 (sangat suka).

### KESIMPULAN

Perlakuan proporsi tepung talas termodifikasi : tepung kacang tunggak (60:40) dan penambahan natrium bikarbonat 0,50% merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan produk flakes dengan nilai kadar air 2,876%, kadar abu 2,549%, kadar protein 13,928%, kadar lemak 1,419%, kadar karbohidrat 79,687%, kadar pati 61,830%, kadar amilosa 15,659%, kadar serat kasar 1,573%, daya rehidrasi 101,611%, daya patah 3,464 N. Uji organoleptik (warna, rasa, aroma dan kerenyahan) menunjukkan nilai rasa 5,88 (suka); warna 5,98

(suka); aroma 5,7 (suka); dan kerenyahan 6,24 (sangat suka).

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, F. C., Rosyidah, S., Subardjo, Y. P., Ratna, G.R. and Betaditya, D. 2019. Formulation of Flakes Made from Mocaf-black Rice-Tapioca High in Protein and Dietary Fiber By Soy and Jack Bean Flour Addition. *International Science and Environment* 255 :1-9.
- Agustin, 2017. Penurunan Oksalat pada Proses Perendaman Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) di Berbagai Konsentrasi Asam Asetat. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol 18 No.3
- Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan D. Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta
- AOAC, 2010. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Astuti, S., Suharyono, A. S. dan Anayuka, S. T. A. 2018. Sifat Fisik dan Sensori *Flakes* Pati Garut dan Kacang Merah Dengan

- Penambahan Tiwul Singkong. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 1 (1): 1-12.
- Damartika, K., A. Ali., dan U. Pato. 2018. Rasio Tepung Terigu dan Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) dalam Pembuatan *Crackers*. *Jurnal Hasil Pertanian*. Fakultas Pertanian, Universitas Berawijaya. Malang. 5 (1): 3-14.
- Edam, M. 2017. Aplikasi Bakteri Asam Laktat untuk Memodifikasi Tepung Singkong secara Fermentasi. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 9 (1): 1-8.
- Febrianto N. A., 2014, Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Tortilla Corn Chips Dengan Variasi Larutan Alkali Pada Proses Nikstamalisasi Jagung, Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Febryanti, K., Widyaningsih. T.D., Wijayanti, S.D., Nugrahini, N.I.P. dan Malingan, J.M.. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Termodifikasi: Kecambah Kacang Tunggak) dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia *Flakes*. *Teknologi Hasil Pertanian*, Universitas Brawijaya. Malang.
- Herpandi., Widiastuti, I., Wulandari., dan Sari, C.A. 2019. Efektivitas Natrium Bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Keripik Tulang Ikan Putak (*Notopterus notopterus*). *JPHPI*. 22 (2): 263-272
- Khairunnisa., Harun, N. dan Rahmayuni. 2018. Pemanfaatan Tepung Talas dan Tepung Kacang Hijau dalam Pembuatan *Flakes*. *SAGU* 17 (1) : 19-28.
- Koni, T. N. I., Zuprizal., Rusman dan Hamim, C. 2018. *The Effect of Fermentation on the Nutritional Content of Amorphophallus sp. as Poultry Feed*. *ISTAP* 2 (1):313-318.
- Kosutic, M., Filipovic, J., Pezo, L., Plavsic, D, and Ivkov, M. 2016. Physical and Sensory Properties of Corn Flakes with Added Dry Residue from Wild Oregano Distillation. *J. Serb. Chem. Soc.* 81 (9): 1013–1024.
- Latifah, I., Susilowati, T. and Erlita, T.R., 2013. Flake Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dengan Kadar Vitamin A Tinggi (Pumpkin *Cucurbita moschata*) flake with high-vitamin a content). *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1).
- Mishartina, Ansarullah. dan N. Asyik. 2018. Pengaruh Formulasi Breakfast Flakes Berbahan Baku Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas L.*) dan Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Pada Penilaian Organoleptik dan fisikokimia. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 3(2): 1221-1236.
- Naiker, T. S., Gerrano, A. and Mellem, J. 2019. Physicochemical Properties of Flour Produced from Different Cowpea (*Vigna Unguiculata*) Cultivars of Southern African Origin. *AFSTI J Food Sci Technology* 1(1): 1-8.
- Nurani, D., Sukotjo, S. dan Nurmallasari, I . 2013. Optimasi Proses Produksi Tepung Talas (*Colocasia esculenta, L. Schott*) Termodifikasi Secara Fermentasi. *Teknologi Industri Pertanian*, Institut Teknologi Indonesia. Tangerang.
- Nurlita., Hermanto., dan Asyik, N. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L*) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Terhadap Penilaian Organoleptik dan Nilai Gizi Biskuit. *J. Sains dan Teknologi Pangan*. 2 (3): 562-574
- Paramita, A. H., dan Widya D.R.P. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Bengkuang dan Lama Pengukusan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Flakes* Talas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (3): 1071-1082.

- Permana, W. and Setiaboma, W. 2019. Chemical and Physical Charaterization of Cereal Flakes Formulated with Taro and Banana Flour. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 258 (1): 1-9.
- Poedjiadi, A., Supriyanti., dan Titin. 2012. Dasar – Dasar Biokimia. Press. Universitas Indonesia. Edisi Revisi. Jakarta.
- Purnamasari, I. W., dan Putri, W. D. R. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik *Flakes* Talas. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3 (4): 1375-1385
- Rahayu, W.P., 2001. Diktat Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. *Fakultas Teknologi Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.*
- Rahmawati, W., Kusumastuti, Y.A. dan Aryanti, N. 2012. Karakterisasi Pati Talas (*Colocasia Esculenta (L.) Schott*) Sebagai Alternatif Sumber Pati Industri di Indonesia. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro. Semarang. 3 (1): 347-348.
- Rohmah, M. 2013. Kajian Kandungan Pati, Amilosa dan Amilopektin Tepung dan Pati Pada Beberapa Kultivar Pisang (*Musa spp*). Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Makasar
- Sudarmadji, S., Haryono B. dan Suhardi. 2010. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. *Liberty* Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sukasih, E., dan Setyadjit. 2012. Formulasi Pembuatan *Flakes* Berbasis Talas untuk Makan Sarapan (*Breakfast Meal*). Energi Tinggi dengan Metode Oven. Jurnal Pasca Panen. 9 (2): 70-76.
- Susanti, I., E. W. Lubis., dan S. Meilidayani. 2017. *Flakes* Sarapan Pagi Berbasis Mocaf dan Tepung Jagung. Jurnal Agroindustri 34 (1): 44-52.
- Walawska, B., Szymanek, A., Padjak, A., Nowak, M., and Hala, B. 2012. *Sorption properties of sodium bicarbonate*. XIII Conference Environmenta.