



Karakteristik fisik dan kimia *flakes* tepung kelopak jantung pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* Linn)

Ariska Rafi Tri Yaningsih, Safinta Nurindra Rahmadhia*

Teknologi Pangan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia.

Article history

Diterima:

27 Agustus 2021

Diperbaiki:

22 September 2021

Disetujui:

27 September 2021

Keyword

Flakes;

Physical properties;

Chemical properties;

Kepok Yellow Banana

Blossom;

Flour.

ABSTRACT

Kepok yellow banana blossom (JPKK) is one type of banana blossom that is usually consumed by the public. JPKK has high fiber content and low fat. Flakes are ready to eat foods that are consumed as a substitute for breakfast. The aim of this study was to determine the chemical and physical characteristics of JPKK petals flour flakes. The comparison of JPKK petal flour and wheat flour in the formula for making flakes consists of 0g:100g; 25g:75g; and 50g:50g. Flakes will be analyzed chemically and physically, including moisture content, ash content, total protein content, fat content, crude fiber content, carbohydrate content by different, hardness, and swelling power. The results of this study indicate that the chemical characteristics of JPKK petal flour flakes by testing water content between 2.70-3.71%, ash content between 1.72-4.63%, total protein content between 5.78-7.51%, fat content is between 4.32-5.58%, carbohydrate content by different is between 79.98-84.22%, and crude fiber content is 4.52-10.15%. The physical characteristics of JPCK petal flour flakes have a hardness level between 12.07-13.79N and a swelling power between 4.8-6.57g/g. The addition of JPCK petal flour affects the chemical and physical properties of JPCK flakes, so that it can increase protein content, crude fiber content, reduce fat content, carbohydrate content, hardness, and swelling power. The best formulation of JPCK petal flour flakes was at F3 with a ratio of JPCK petal flour 50g and wheat flour 50g.



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

* Penulis korespondensi

Email : safinta.rahmadhia@tp.uad.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v17i2.11619

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca Linn*) merupakan salah satu tanaman buah yang paling banyak dibudidayakan dan dikonsumsi di dunia. Pisang berasal dari Asia Tenggara dan dibudidayakan di lebih dari 130 negara di seluruh wilayah tropis dan subtropis di dunia (Wahab et al. 2020). Berdasarkan data produksi buah pisang pada tahun 2015-2019, puncak produksi buah pisang tertinggi pada tahun 2016 yaitu sebanyak 85,65 ton. Produksi buah pisang mengalami penurunan sampai tahun 2018 yaitu 67,46 ton dan meningkat pada tahun 2019 sebesar 68,82 ton (BPS dan Dirjen Hortikultura 2019). Produksi yang melimpah menyebabkan jantung pisang belum dimanfaatkan secara sempurna.

Menurut Sheng et al. (2011), kandungan utama dalam jantung pisang yaitu kadar serat yang tinggi, rendah lemak dan memiliki kandungan antioksidan. Kadar serat yang tinggi dan memiliki kadar lemak yang rendah pada jantung pisang dapat membantu orang yang sedang menjalani program diet. Jantung pisang kepok memiliki kadar serat kasar sebesar 9,80% (Kusumaningtyas et al. 2010). Menurut penelitian Ferdinan dan Prasetya (2018), jantung pisang juga mengandung antioksidan dengan nilai IC_{50} 13,11 ppm. Menurut hasil penelitian Triastuti et al. (2018), krekers tepung jantung pisang dengan penambahan tepung jantung pisang 15% memiliki kandungan gizi seperti kadar karbohidrat 32,44%, kadar lemak 13,02%, dan kadar protein 6,20%.

Flakes merupakan makanan siap saji yang banyak disukai oleh masyarakat dan biasa dikonsumsi sebagai pengganti menu sarapan pagi (*breakfast cereals*). Menurut Novitasari et al. (2013), *flakes* terbuat dari tepung gandum dan tepung jagung yang berbentuk lembaran pipih atau berbentuk bubuk yang berwarna kuning kecoklatan. Menurut hasil penelitian dari Malinda et al. (2013), *flakes* berbahan tepung millet dan tepung ubi jalar memiliki aktivitas antioksidan 0,200 - 0,946%, kadar air 1,181 - 2,396%, kadar abu 1,513 - 2,283%, kadar lemak 16,918 - 17,729%, kadar protein 9,246 - 10,770%, kadar karbohidrat 67,590- 70,370 %, kadar serat 1,657 - 2,266%, dan tekstur *flakes* berkisar 2,097 - 2,745%. Menurut Hikmah (2020) dalam penelitiannya tentang *flakes* ubi jalar ungu dan tepung jantung pisang kepok didapatkan hasil berdasarkan uji organoleptik didapatkan formulasi terbaik yaitu dengan perbandingan tepung ubi

jalar ungu dan tepung jantung pisang kepok (80% : 20%) dengan parameter warna ungu kebiruan, memiliki tekstur yang renyah, dan rasa agak enak. Karakteristik kimia pada *flakes* tepung ubi jalar ungu dan tepung jantung pisang kepok antara lain memiliki aktivitas antioksidan 75,61%, kadar air 5,21%, kadar abu 4,68 %, kadar lemak 5,60%, kadar protein 2,38%, kadar karbohidrat 82,25% dan kadar serat 5,80%.

Flakes dapat dikonsumsi oleh semua umur dengan penyajian yang sangat praktis tetapi memiliki kandungan gizi yang baik bagi kesehatan sehingga dapat memberikan rasa kenyang. Produk olahan *flakes* sebagai pengganti menu sarapan pagi belum mencukupi kandungan gizi yang seimbang bagi tubuh karena memiliki kadar karbohidrat dan kadar protein yang tinggi namun rendah serat. Berdasarkan data Depkes (2013) konsumsi serat sesuai dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk usia 19 - 29 tahun sebanyak 38 g/hari untuk laki-laki dan untuk perempuan 32 g/hari

Oleh karena itu, perlu dikembangkan tepung kelopak Jantung Pisang Kepok Kuning (JPKK) sebagai bahan tambahan pada pembuatan *flakes* karena kelopak jantung pisang kepok kuning memiliki kandungan serat yang tinggi dan rendah lemak. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik kimia dan fisik pada *flakes* tepung kelopak JPKK dan mendapatkan formula terbaik *flakes* tepung kelopak JPKK.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jantung pisang kepok kuning yang didapatkan dari Dinas Pertanian dan Pangan Kota Yogyakarta, tepung terigu protein sedang (Segitiga Biru), tepung maizena (Point), gula pasir (Gulaku Murni), garam (Refina), vanilli (Point), soda kue (Cap Gunung), plastik kue, aluminium foil, margarin (Palmia), kertas saring, katalisator N, H_2SO_4 pekat, akuades, asam borat, indikator BCG-MR, HCl pekat, NaOH, $Na_2S_2O_3$, etanol 96 %, H_2SO_4 , larutan DPPH, etanol P.A, kapas, tisu, dan kertas label.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu baskom, sendok, *mixer* (Philips), oven (Kirin), kompor gas (Rinai), timbangan analitik (Ohaus), oven (Mommert NU 50), loyang, desikator, krus porselin, penjepit besi, batang pengaduk, spatula, tabung *Kjeldahl*, pipet ukur

(Iwaki), alat destilasi, labu ukur (Iwaki), gelas ukur (Iwaki), gelas beaker (Iwaki), pipet tetes, tabung reaksi (Iwaki), tabung *centrifuge* (Iwaki), *centrifuge*, evaporator, penjepit tabung destruksi, *erlenmeyer* (Iwaki), corong (Iwaki), propipet, alat *soxhlet*, buret, statif, *shaker water bath*, *petri dish*, cawan porselin, spektrofotometer SP-300 (Optima), dan vortex SA5.

Pembuatan Tepung Kelopak Jantung Pisang Kepok Kuning

Pembuatan tepung kelopak JPKK dilakukan berdasarkan metode Triastuti *et al.* (2018) dengan modifikasi larutan perendaman dengan asam sitrat, lama waktu pengukusan, ukuran sampel, lama pengeringan, dan suhu pengeringan. Jantung pisang kepok kuning (JPKK) yang digunakan berumur $\pm 1,5$ bulan, karena proses reproduksi pisang berakhir pada umur $\pm 1,5$ bulan sehingga JPKK harus segera dilakukan pemotongan (Suhartanto *et al.* 2012). Kelopak JPKK yang berwarna merah dibuang hingga lapisan ke 8 dan kelopak yang digunakan berwarna putih sedikit merah. Mula-mula kelopak JPKK dicuci dengan air bersih, kemudian proses pengecilan ukuran menjadi 1x1cm. Selanjutnya kelopak JPKK direndam menggunakan asam sitrat dengan konsentrasi (b/v) 0,2% selama 30 menit. Kemudian dilakukan pengukusan selama 6 menit. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 60°C selama 6 jam. Proses selanjutnya adalah penepungan menggunakan *blender* selama 10 menit dan yang terakhir yaitu proses pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan *Flakes* Tepung Kelopak Jantung Pisang Kepok Kuning

Pembuatan *flakes* tepung kelopak JPKK dilakukan berdasarkan metode Agustia *et al.* (2019) dengan modifikasi penambahan tepung

terigu, air, suhu pengeringan, dan lama waktu pengeringan. Proses pembuatan *flakes* tepung kelopak JPKK menggunakan bahan dasar tepung kelopak jantung pisang kepok (JPKK) dan tepung terigu (T) dengan perlakuan formulasi sebesar F1= 0g:100g, F2= 25g:75g, dan F3= 50g:50g. Selanjutnya ditambahkan bahan tambahan lain sesuai yang tertera Tabel 1. Bahan-bahan tersebut kemudian dilakukan pencampuran hingga gula larut dan semua bahan tercampur rata. Kemudian adonan *flakes* dicetak dengan ketebalan 1 mm dan di oven dengan suhu 150°C selama 30 menit.

Metode pengujian

Analisis *flakes* tepung kelopak JPKK yang dilakukan meliputi analisis kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein total, kadar lemak (AOAC 2012), kadar karbohidrat *by different* (Winarno 1997), dan kadar serat kasar (AOAC 2012). Analisis sifat fisik yaitu kekerasan (Sumarmono 2012) dan *swelling power* (Pranoto *et al.* 2014).

Rancangan percobaan

Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu perbandingan antara tepung kelopak jantung pisang kepok kuning (JPKK) dan tepung terigu (T). Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu sifat kimia dan fisik *flakes* tepung kelopak JPKK.

Analisis Statistika

Data hasil pengujian dianalisis menggunakan program *Ms. Excel* 2010 dan SPSS 21.0 dengan metode analisis statistika *One Way ANOVA* (*Analysis of Variance*). Apabila hasil analisis terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi maka dilanjutkan dengan analisis DMRT (*Duncan Multi Range Test*).

Tabel 1 Formulasi pembuatan *flakes* tepung kelopak JPKK

Bahan	Formulasi (g)		
	F1	F2	F3
Tepung Kelopak JPKK	0	25	50
Tepung Terigu	100	75	50
Tepung Maizena	20	20	20
Margarin	6	6	6
Gula	36	36	36
Garam	1,44	1,44	1,44
Vanilli	0,6	0,6	0,6
Soda Kue	0,6	0,6	0,6
Air	30 mL	30 mL	30 mL

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air pada *flakes* tepung kelopak JPCK (Tabel 2) berkisar antara 2,70 - 3,71%. Penambahan jumlah tepung kelopak JPCK yang berbeda tidak memberikan pengaruh beda nyata. Hasil penelitian Hikmah (2020) menunjukkan bahwa kadar air *flakes* tepung ubi jalar ungu dan tepung jantung pisang kepok sebesar 5,21%. Kadar air *flakes* tepung kelopak JPCK lebih rendah dari penelitian tersebut.

Lama dan suhu pengeringan dapat menyebabkan terjadinya penguapan. Semakin lama dan semakin tinggi suhu pengeringan maka penguapan air dari bahan semakin banyak, sehingga dapat menyebabkan penurunan kandungan air pada bahan (Setiaji 2012). Selain itu juga dipengaruhi oleh kadar pati dalam bahan, semakin banyak pati yang terdapat dalam bahan maka semakin banyak kadar air yang diserap dan dilepas oleh bahan (Rahmah et al. 2017).

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu seperti yang tertera pada Tabel 2, kadar abu tertinggi *flakes* tepung kelopak JPCK yaitu pada sampel F3 sebesar 4,63% dan kadar abu terendah pada sampel F1 sebesar 1,72%. Penambahan tepung kelopak JPCK memengaruhi kadar abu pada *flakes* dengan nilai yang beda nyata pada semua sampel.

Menuru hasil penelitian Susanti et al. (2017) menyatakan bahwa formulasi terpilih *flakes* tepung mocaf dan tepung jagung (80%:20%) memiliki kadar abu sebesar 1,46%. Pada penelitian Mahmudah et al. (2017) mengenai *flakes* pisang kepok samarinda dengan substitusi pati garut memiliki kadar abu berkisar 2,25 - 2,50%. Semakin banyak penambahan pisang kepok samarinda maka semakin tinggi kadar abu pada *flakes*. Sedangkan pada penelitian ini kadar abu *flakes* tepung kelopak JPCK lebih tinggi dari penelitian *flakes* tepung mocaf dan tepung jagung dan juga *flakes* pisang kepok samarinda dengan substitusi pati garut.

Kadar abu pada bahan pangan dipengaruhi oleh kandungan mineral. Semakin banyak penambahan tepung kelopak JPCK pada pembuatan *flakes* maka semakin tinggi kadar abu yang terdapat dalam *flakes*. Selain itu, pada pembuatan *flakes* menggunakan bahan tambahan lain yaitu garam. Garam merupakan salah satu

jenis mineral yang mengandung senyawa natrium dan ion klorida sehingga dapat memengaruhi kandungan mineral dalam *flakes* yang dapat meningkatkan kadar abu dalam *flakes* (Lawalata et al. 2018).

Kadar Protein Total

Hasil penelitian kadar protein total yang tertera pada Tabel 2, menunjukkan bahwa kadar protein *flakes* tepung kelopak JPCK tertinggi pada sampel F3 sebesar 7,51% dan terendah pada sampel F1 sebesar 5,78%. Penambahan tepung kelopak JPCK memengaruhi kadar protein yang berbeda signifikan pada *flakes*.

Menurut penelitian Siahaan et al. (2018) menyatakan bahwa *cookies* tepung jantung pisang dan tepung kacang hijau dengan penambahan tepung terigu memiliki kadar protein berkisar 8,320 - 9,164%. Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau maka kadar protein semakin tinggi karena tepung jantung pisang memiliki kadar protein yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung kacang hijau. Sedangkan pada penelitian ini *flakes* tepung kelopak JPCK memiliki kadar protein yang lebih rendah antara 5,78 - 7,51%.

Kadar protein pada *flakes* tepung kelopak JPCK dapat dipengaruhi oleh bahan tambahan pada pembuatan *flakes* yaitu tepung terigu yang mengandung protein sebesar 12 - 13% (Makmur 2018). Peningkatan kadar protein pada *flakes* juga dipengaruhi oleh penurunan kadar air, semakin tinggi kadar air pada suatu bahan maka kadar protein akan mengalami penurunan (Hairunnisa et al. 2017). Protein memiliki kemampuan untuk terdenaturasi dan dapat membentuk jaringan dengan ikatan silang yang dapat menyebabkan interaksi antara protein dan pati membentuk ikatan hidrogen yang mengakibatkan *flakes* menjadi keras (Astuti et al. 2016).

Kadar Lemak

Hasil penelitian kadar lemak *flakes* tepung kelopak JPCK seperti yang tertera pada Tabel 2, kadar lemak tertinggi pada sampel F1 yaitu 5,58% dan kadar lemak terendah pada sampel F3 yaitu 4,32%. Penambahan tepung kelopak JPCK yang berbeda pada semua sampel *flakes* memiliki beda nyata yang signifikan.

Menurut hasil penelitian Hikmah (2020) *flakes* ubi jalar ungu dan tepung jantung pisang kepok memiliki kadar lemak 5,21% dan *flakes* tepung kelopak JPCK memiliki kadar lemak yang lebih rendah antara 4,32 - 5,58%. Semakin banyak

penambahan tepung kelopak JPCK maka semakin rendah kadar lemak pada *flakes* tepung kelopak JPCK. Selain itu, proses pengolahan bahan pangan dengan menggunakan suhu tinggi dan waktu yang lama dapat menyebabkan struktur lemak akan pecah dan keluar dari bahan, sehingga akan menghasilkan *flakes* yang renyah (Sundari et al. 2015).

Kadar Karbohidrat *by different*

Pengujian kadar karbohidrat pada penelitian ini menggunakan pengujian *by different*. Berdasarkan tabel 2, *flakes* tepung kelopak JPCK memiliki kadar karbohidrat berkisar 79,98 - 84,22%. Penambahan tepung kelopak JPCK pada sampel F2 dan F3 memiliki kadar karbohidrat yang tidak berbeda signifikan. Pada sampel F1 memiliki hasil yang berbeda signifikan dengan sampel F2 dan F3. Dibandingkan dengan penelitian Lawalata et al. (2018), *flakes* tepung kelopak JPCK memiliki kadar karbohidrat lebih rendah daripada kadar karbohidrat pada *flakes* tepung pisang tongka langit dan tepung jagung sebesar 85,72%.

Penambahan tepung kelopak JPCK dapat memengaruhi kadar karbohidrat pada *flakes*, semakin banyak penambahan tepung kelopak JPCK maka semakin tinggi kadar karbohidrat tetapi semakin rendah protein pada *flakes*. Kadar karbohidrat juga dipengaruhi oleh kandungan pati bahan, salah satu bahan yang memiliki kandungan pati yaitu penambahan tepung terigu pada pembuatan *flakes* tepung kelopak JPCK. Semakin banyak penambahan tepung terigu maka kadar karbohidrat pada *flakes* tepung kelopak JPCK semakin tinggi, karena tepung terigu memiliki

kandungan pati seperti amilosa sebesar 28% dan amilopektin sebesar 72% (Pradipta dan Putri, 2015).

Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar *flakes* tepung kelopak JPCK (Tabel 2) yang tertinggi pada sampel F3 sebesar 10,15% dan yang terendah pada sampel F1 sebesar 4,52%. Perbedaan penambahan tepung kelopak JPCK memengaruhi kadar serat kasar yang berbeda signifikan pada semua sampel. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Siahaan et al. (2018) menyatakan bahwa *cookies* tepung jantung pisang dan tepung kacang hijau memiliki kadar serat kasar berkisar 4,053 - 5,061%, semakin banyak penambahan tepung jantung pisang maka kadar serat kasar pada *cookies* semakin tinggi. Semakin banyak penambahan tepung kelopak JPCK pada *flakes* maka kadar serat kasar semakin tinggi, karena jantung pisang memiliki kadar serat yang tinggi.

Proses pengolahan dengan suhu yang tinggi dalam waktu yang lama dapat merusak dinding selulosa. Kandungan serat yang tinggi dapat memberikan rasa kenyang yang lebih lama dan mengurangi asupan kalori. Kadar serat juga dapat memengaruhi daya serap air dalam granula pati rendah sehingga menyebabkan proses gelatinisasi tidak sempurna, jika ikatan pati dan protein dalam mengikat air rendah maka kadar serat tidak dapat memperkuat jaringan pada bahan, karena serat kasar terdiri dari senyawa yang tidak larut air seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Astuti et al. 2016).

Berikut adalah hasil analisis kimia *flakes* tepung kelopak JPCK pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil analisis kimia *flakes* tepung kelopak JPCK

Formulasi	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein total (%)	Kadar lemak (%)	Kadar karbohidrat (%)	Kadar serat kasar (%)
F1	2,70 ± 0,31 ^a	1,72 ± ,15 ^a	5,78 ± ,14 ^a	5,58 ± ,08 ^c	84,22 ± 0,16 ^b	4,52 ± ,11 ^a
F2	3,71 ± ,14 ^b	3,63 ± ,16 ^b	6,90 ± ,11 ^b	4,79 ± ,13 ^b	80,98 ± 0,27 ^a	6,44 ± ,14 ^b
F3	3,55 ± ,75 ^{ab}	4,63 ± ,16 ^c	7,51 ± ,10 ^c	4,32 ± ,14 ^a	79,98 ± 0,90 ^a	10,15 ± ,10 ^c

Ket: Data analisis menggunakan perhitungan (%wb), simbol huruf menunjukkan perbedaan signifikan setiap formulasi (p<0,05).

F1= tepung kelopak JPCK 0g:tepung terigu 100g, F2= tepung kelopak JPCK 25g:tepung terigu 75g, F3= tepung kelopak JPCK 50g:tepung terigu 50g

Tabel 3 Hasil analisis fisik *flakes* tepung kelopak JPJKK.

Formulasi	Kekerasan (N)	<i>Swelling power</i> (g/g)
F1	12,07 ± 0,02 ^a	6,57 ± 0,08 ^c
F2	13,19 ± 0,04 ^b	5,43 ± 0,03 ^b
F3	13,79 ± 0,05 ^c	4,8 ± 0,03 ^a

Ket: Simbol huruf menunjukkan perbedaan signifikan setiap formulasi ($p < 0,05$).

F1= tepung kelopak JPJKK 0g:tepung terigu 100g, F2= tepung kelopak JPJKK 25g:tepung terigu 75g, F3= tepung kelopak JPJKK 50g:tepung terigu 50g

Analisis Fisik *Flakes* Tepung Kelopak Jantung Pisang Kepok Kuning

Analisis fisik pada *flakes* tepung kelopak JPJKK dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik pada *flakes* tepung kelopak JPJKK yang meliputi analisis kekerasan menggunakan penetrometer. Analisis *swelling power* merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan pati dalam suatu bahan untuk mengembang di dalam air yang disebabkan karena proses pemanasan (Triwitono et al. 2017). Berikut hasil analisis fisik *flakes* tepung kelopak JPJKK pada Tabel 3.

Kekerasan

Tingkat kekerasan *flakes* tepung kelopak JPJKK seperti yang tertera pada Tabel 3, *flakes* tepung kelopak JPJKK dengan parameter kekerasan menunjukkan bahwa tingkat kekerasan tertinggi pada sampel F1 sebesar 12,07N dan tingkat kekerasan terendah pada sampel F3 sebesar 13,79N. Menurut Sumarmono (2012), prinsip kerja dari alat *penetrometer* yaitu semakin rendah angka yang tertera pada skala maka tingkat kekerasan dan daya patah semakin tinggi. Pada penelitian ini, penambahan tepung kelopak JPJKK dapat menurunkan tingkat kekerasan pada *flakes*. Adapun perbedaan penambahan tepung kelopak JPJKK pada semua sampel *flakes* memiliki beda nyata yang signifikan.

Kekerasan *flakes* tepung kelopak JPJKK dapat dipengaruhi oleh kadar air, semakin rendah kadar air maka kekerasan akan meningkat. *Flakes* tepung kelopak JPJKK pada sampel F1 memiliki kadar air yang rendah sehingga tingkat kekerasan meningkat dan pada sampel F3 memiliki kadar air yang tinggi sehingga tingkat kekerasan menurun. Selain itu tingkat kekerasan dipengaruhi oleh kadar serat kasar, semakin tinggi kadar serat kasar pada suatu bahan dapat menghambat pembentukan kompleks antara pati dan protein sehingga menyebabkan bentuk *flakes* tidak kokoh dan tingkat kekerasan menurun. Tingkat kekerasan *flakes* juga dipengaruhi oleh kadar

gluten pada bahan, tepung kelopak JPJKK merupakan salah satu tepung yang rendah gluten sehingga semakin banyak penambahan tepung kelopak JPJKK maka tingkat kekerasan menurun.

Swelling Power

Swelling power flakes tepung kelopak JPJKK seperti yang tertera pada tabel 4, *swelling power* flakes tepung kelopak JPJKK yang tertinggi pada sampel F1 sebesar 6,57% dan *swelling power* terendah pada sampel F3 sebesar 4,8%. Penambahan tepung kelopak JPJKK memengaruhi *swelling power* flakes yang berbeda nyata pada semua sampel, semakin banyak penambahan tepung kelopak JPJKK maka semakin rendah *swelling power* dalam *flakes*

Pada penelitian ini *flakes* tepung kelopak JPJKK memiliki *swelling power* yang lebih rendah dari tepung terigu, hal tersebut dipengaruhi oleh kadar serat kasar yang tinggi pada *flakes* tepung kelopak JPJKK. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rakhmawati et al. (2014), didapatkan hasil *swelling power* tepung terigu sebesar 9,35g/g. Tepung terigu memiliki *swelling power* yang lebih tinggi dari pati garut yaitu sebesar 4,75g/g. Menurut hasil penelitian Elaveniya dan Jayamuthunagai, (2014) menyatakan bahwa biskuit tepung jantung pisang dengan perlakuan menggunakan asam sitrat dan air beras memiliki *swelling power* 1,02 - 1,142g/g. Biskuit yang diberi perlakuan dengan asam sitrat memiliki *swelling power* yang lebih rendah.

KESIMPULAN

Penambahan tepung kelopak JPJKK memengaruhi sifat kimia dan fisik *flakes* JPJKK, sehingga dapat meningkatkan kadar protein, kadar serat kasar, menurunkan kadar lemak, kadar karbohidrat, kekerasan, dan *swelling power*. Formulasi flakes tepung kelopak JPJKK yang terbaik pada F3 dengan perbandingan JPJKK 50g dan T 50 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, F. C., S. Rosyidah, Y. P. Subardjo, G. R. Ramadhan, and D. Betaditya. 2019. Formulation of Flakes made from mocaf-black rice-tapioca high in protein and dietary fiber by soy and jack bean flour addition. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 255:012019.
- AOAC. 2012. *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. Association of Official Analytical Chemist, Inc., Virginia-USA.
- Astuti, S., A. . Suharyono, and A. Anayuka. 2016. Sifat Fisik dan Sensori Flakes Pati Garut dan Kacang Merah dengan Penambahan Tiwul Singkong. Universitas Lampung.
- Badan Pusat Statistik, and Direktorat Jenderal Holtikultura. 2019. *Produktivitas Pisang menurut Provinsi 2015-2019*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Depkes. 2013. *Riset Kesehatan Dasar dalam Angka Tahun 2013*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.
- Elaveniya, E., and J. Jayamuthunagai. 2014. Functional, Physicochemical and Antioxidant properties of Dehydrated Banana Blossom Powder and its Incorporation in Biscuits. *International Journal of ChemTech Research* 6(9):4446–4454.
- Ferdinan, A., and A. B. Prasetya. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Jantung Pisang Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Pontianak. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* 3(1):88–96.
- Hairunnisa, Suherman, and Supriyadi. 2017. Analisis Zat Gizi Makro dari Tepung Kombinasi Kakao (*Theobroma cacao* L) dan Ubi Kayu (*Manihot Utilissima*) sebagai Bahan dasar Biskuit. *Akademika Kimia* 6(4):200–207.
- Hikmah, F. 2020. Karakteristik Flakes Fungsional dari Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Jantung Pisang Kepok. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kusumaningtyas, R. D., W. D. P. Rengga, and H. Suyitno. 2010. Pengolahan Limbah Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*) Menjadi Dendeng dan Abon jantung Pisang sebagai Peluang Wirausaha Baru Bagi Masyarakat Pedesaan. *Penerapan Teknologi dan Pembelajaran* 8(2).
- Lawalata, V. N., P. P. Kdise, and G. Tetelepta. 2018. Kajian Sifat Kimia dan Organoleptik Flakes Tepung Pisang Tongka Langit (*Musa troglodytarum* L) dan Tepung Jagung (*Zea mays*). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian* 7(1):9–15.
- Mahmudah, N. A., B. S. Amanto, and E. Widowati. 2017. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Flakes Pisang Kepok Samarinda (*Musa paradisiaca* Balbisiana) dengan Substitusi Pati Garut. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 10(1):32–40.
- Makmur, S. A. 2018. Penambahan Tepung Sagu dan Tepung Terigu pada Pembuatan Roti Manis. *Gorontalo Agriculture Technology Journal* 1(1):1–9.
- Malinda, A. P., R. B. K. A, D. R. A, and N. H. R. P. 2013. Kajian Penambahan Tepung Millet dan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Flake. *Jurnal Teknosains Pangan* 2(1):39–48.
- Novitasari, A., A. A. M. S, A. L. W, D. Purnamasari, E. Hapsari, and N. D. Ardiyani. 2013. Inovasi dari Jantung Pisang (*Musa* sp). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada* 4(2):96–99.
- Pradipta, I. B. Y. V., and W. D. R. Putri. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan tepung Kacang Hijau Serat Substitusi dengan Tepung Bekatul dalam Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(3):793–802.
- Pranoto, Y., Rahmayuni, Haryadi, and S. K. Rakshit. 2014. Physicochemical Properties Of Heat Moisture Treated Sweet Potato Starches of Selected Indonesian Varieties. *International Food Research Journal* 21(5):2031–2038.
- Rahmah, A., F. Hamzah, and R. Rahmayuni. 2017. Penggunaan Tepung Komposit dari Terigu, Pati Sagu dan Tepung Jagung dalam Pembuatan Roti Tawar. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian* 4(1):1–14.
- Rakhmawati, P., R. D. Octaviani, and H. Santosa. 2014. Pengaruh Variabel Operasi pada Proses Modifikasi Pati Garut dengan Metode Cross Linking Pengganti Tepung Terigu sebagai Bahan Baku pada Industri Bakery. *TEKNIK: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Kerekayasaan* 35(1):56–60.
- Setiaji, B. 2012. *Pengaruh Suhu dan Lama Pemanggangan Terhadap Karakteristik Soy*

- Flakes (Glycine Max L)*. Universitas Pasundan, Bandung.
- Sheng, Z.-W., W.-H. Ma, J.-H. Gao, Y. Bi, W.-M. Zhang, H.-T. Dou, and Z.-Q. Jin. 2011. Antioxidant properties of banana flower of two cultivars in China using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH,) reducing power, 2,2'-azinobis-(3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonate (ABTS) and inhibition of lipid peroxidation assays. *African Journal of Biotechnology* 10(21):4470–4477.
- Siahaan, R., I. Suhaidi, and R. J. Nainggolan. 2018. Pengaruh Perbandingan Tepung Jantung Pisang, Tepung Kacang Hijau, dengan Tepung Terigu dan Penambahan Gum Arab Terhadap Mutu Cookies Jantung Pisang. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 6(4):763–773.
- Suhartanto, M. R., Sobir, and H. Harti. 2012. *Teknologi Sehat Budidaya Pisang*. First edition. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sumarmono, J. 2012. Pengukuran Keempukan Daging dengan Penetrometer. *Teknologi Hasil Ternak*.
- Sundari, D., Almasyhuri, and A. Lamid. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Lirbangkes* 25(4):235–242.
- Susanti, I., E. H. Lubis, and S. Meilidayani. 2017. Flakes Sarapan Pagi Berbasis Mocaf dan Tepung Jagung. *Journal of Agro-based Industry* 34(1):44–52.
- Triastuti, U. Y., E. Priyanti, T. R. Diana, and K. Kurnianingsih. 2018. Krekers Tepung Jantung Pisang sebagai Usaha Diversifikasi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal. *Home Economics Journals* 2(1):1–4.
- Triwitono, P., Y. Marsono, A. Murdiati, and D. W. Marseno. 2017. Isolasi dan Karakterisasi Sifat Pati Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Beberapa Varietas Lokal Indonesia. *Agritech* 37(2):192–198.
- Wahab, N. B. A., S. N. Ismail, and M. H. S. Z. Abisin. 2020. Physicochemical and Sensory Characteristics of Banana Blossom Nuggets. *International Journal of Research and Innovation Management (IJRIM)* 6(1):56–66.