

Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Produk *Flakes* Berbahan Baku Beras Ketan Merah, Hitam dan Putih

Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Flakes Products Made from Red, Black and White Glutinous Rice

Nancy Kiay¹, Sofyan Abdullah¹, Fadhil Abdullah¹, Desak Nyoman Riastutik¹, Ruslan¹

¹*Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Gorontalo, Limboto, Gorontalo, Indonesia*

Email korespondensi : nancykiay901@gmail.com

Abstrak

Pemanfaat beras ketan sejauh ini masih sebatas pengolahan menjadi produk asli berupa nasi, dan pengolahan menjadi makanan tradisional. Sedangkan warna beras ketan diyakini memiliki senyawa bioaktif yang memberikan efek kesehatan yang cukup besar bagi masyarakat karena warnanya yang berperan sebagai antioksidan. Salah satu upaya pemanfaatan beras ketan adalah membuat produk *flakes* sebagai sereal yang *ready to eat* dan praktis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisikokimia dan organoleptik produk *flakes* yang terbuat dari beras ketan merah, ketan hitam dan beras ketan putih menggunakan metode peletupan microwave. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu beras ketan merah, ketan hitam dan beras ketan putih. Parameter pengujian yang diamati meliputi uji fisik yaitu kekerasan sedangkan parameter kimia terdiri kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak. Pengujian organoleptik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jenis beras ketan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan fisikokimia yang terdiri atas kekerasan dengan nilai terbaik menggunakan ketan putih $328,35 \pm 1,89$ gf, kadar air $7,90 \pm 0,03\%$ pada ketan merah, abu $1,69 \pm 0,03\%$ pada ketan merah, lemak $1,15 \pm 0,06\%$ pada ketan hitam dan protein $11,85 \pm 0,06\%$ pada ketan merah dan beberapa parameter organoleptik meliputi warna $3,52 \pm 0,18$ ketan putih dan tekstur $3,76 \pm 0,9$. Sedangkan pengujian aroma dan rasa tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap produk *flakes* yang dihasilkan.

Kata kunci : beras ketan hitam; beras ketan merah; beras ketan putih; flakes

Abstract

The use of sticky rice so far is still limited to processing it into original products in the form of rice, and processing it into traditional food. Meanwhile, the color of glutinous rice is believed to contain bioactive compounds which have significant health effects on people because the color acts as an antioxidant. One effort to utilize glutinous rice is to make flakes into a ready-to-eat cereal that is beneficial for health. This research aims to determine the physicochemical and organoleptic properties of flakes products made from red sticky rice, black sticky rice and white sticky rice using the microwave blasting method. The research used a completely randomized plan (RAL) which consisted of 3 treatments, namely red sticky rice, black sticky rice and white sticky rice. The test parameters observed include physical tests, namely hardness, while chemical parameters consist of air content, ash content, protein content, fat content. Organoleptic testing includes color, aroma, taste and texture. Based on the research results, it shows that the use of different types of sticky rice has a real influence ($p < 0.05$) on the physicochemical content consisting of hardness with the best value using white sticky rice 328.35 ± 1.89 gf, water content $7.90 \pm 0.03\%$ in red sticky rice, ash $1.69 \pm 0.03\%$ in red sticky rice, fat $1.15 \pm 0.06\%$ in black sticky rice and protein $11.85 \pm 0.06\%$ in red sticky rice and several organoleptic parameters include color 3.52 ± 0.18 white sticky rice and texture $3.76 \pm$

0.9. Meanwhile, aroma and taste testing did not show any real influence ($p>0.05$) on the flakes products produced.

Keywords: white rice; red sticky rice; black sticky rice; flakes

PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan pangan pokok yang dikonsumsi lebih dari setengah penduduk dunia, dan konsumsi beras menyumbang lebih dari 20% kalori. Beras ketan (*Oryza sativa L var. glutinosa*) banyak terdapat di Indonesia dengan jumlah produksi sekitar 42.000 ton pertahun (Lukman *et al.*, 2013). Beras ketan juga mengandung vitamin (terutama pada bagian aleuron), mineral dan air (Priyanto, 2012). Beras berwarna seperti beras ketan merah dan ketan hitam mempunyai pigmen atau zat warna yang termasuk dalam kelompok flavonoid yang disebut antosianin. Antosianin bersifat sebagai antioksidan yang memberikan dampak positif bagi kesehatan. Beras ketan merah, hitam dan ketan putih diyakini memiliki senyawa bioaktif yang memberikan efek kesehatan yang cukup besar bagi masyarakat karena warnanya yang berperan sebagai antioksidan. Sejauh ini, pengolahan beras ketan sebatas pengolahan menjadi produk asli berupa nasi, dan pengolahan menjadi makanan tradisional berupa madu mongso (Jawa Timur), onde-onde (Sumatera Barat), tape ketan (Solo), wingko babat (Semarang), songkolo dan gogos (Sulawesi Selatan), tetapi pengembangan beras ketan menjadi produk yang bergizi, praktis, tahan lama dan mempunyai nilai ekonomis tinggi belum dikembangkan secara optimal.

Rendahnya pemanfaatan beras ketan merah dan ketan hitam disebabkan karena proses pemasakannya membutuhkan waktu yang lama. Hal ini dikarenakan masih memiliki lapisan di luar endosperma yaitu lapisan aleuron (Rahmat, 2010). Lapisan aleuron menghambat penyerapan air selama proses perebusan. Beras ketan merah dan hitam juga memiliki rasa yang khas (nutty flavor) yang menyebabkan orang tidak menyukainya (Setiawati *et al.*, 2013). Beras ketan merah dan beras ketan hitam merupakan penghasil kalori dan bersifat bulky sangat sesuai digunakan untuk bahan baku pembuatan sereal sarapan. Sereal sarapan merupakan makanan penting bagi manusia, karena menyediakan energi dan nutrisi, seperti serat makanan, mineral dan vitamin (Cauvain, 2011).

Sereal sarapan yang saat ini paling diminati adalah sereal sarapan *ready to eat* karena kepraktisan dan kemudahan dalam mengkonsumsi (Felicia, 2006). *Flakes* merupakan salah satu jenis sereal sarapan *ready to eat* dengan kadar air rendah dan tekstur renyah. Proses pembuatan *flakes* sangat sederhana yaitu melalui tahap perebusan, pemipihan dan pengeringan (Matz, 1991). Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian pembuatan *flakes* berbahan dasar beras ketan merah, hitam, dan putih kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan organoleptik *flakes* yang dihasilkan.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini beras ketan merah, ketan hitam dan ketan putih yang berasal dari kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo, air, gula, garam. Sedangkan bahan yang digunakan dalam pengujian meliputi petroleum

benzene, aquadest, asam borat, asam sulfat, natrium hidroksida (NaOH), fenoftalein, selenium.

Alat yang digunakan adalah *flaking roll*, microwave, desikator, panci, pisau, alat-alat gelas, mikropipet, *vortex mixer*, timbangan analitik, oven, gelas erlenmeyer, kjedhal, labu kjeldahl, labu soxhlet, cabinet dryer, tanur, crush porselin.

Persiapan sampel

Pembuatan flakes beras ketan merah, hitam dan putih (dimodifikasi dari Setiawati *et al.*, 2013). Beras ketan merah, hitam dan putih dicuci sebanyak dua kali menggunakan air mengalir, perbandingan banyaknya beras dan air adalah 1:3. Perendaman dilakukan selama 6 jam lalu ditiriskan. Masing-masing beras ketan kemudian ditimbang dan direbus dengan perbandingan beras:air adalah 1:2. Perebusan dilakukan menggunakan gelas beker yang dialasi kasa dan alas besi diatas kompor pada suhu 80°C selama 30 menit. Perebusan dilakukan dalam keadaan tertutup aluminium foil untuk mengurangi penguapan air dan dilakukan pencampuran bahan tambahan berupa gula dan garam. Pemipihan dilakukan setelah perebusan menggunakan alat *flaking roller*.

Beras yang telah direbus dilewatkan pada kedua silinder berputar sehingga diperoleh bentuk yang pipih. Penuangan beras ke dalam *roller* dilakukan bergantian setiap perlakuan dan beras dituang dengan jumlah yang sama setiap pemipihan agar homogen. Beras yang telah dipipihkan ditempatkan pada loyang yang sudah dialasi dengan kain. Loyang yang digunakan adalah loyang berlubang. Beras ketan merah, hitam dan putih yang telah dipipihkan selanjutnya dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 70°C. Pengeringan dilakukan selama 3 (tiga) jam hingga mencapai kadar air 3-5%, dilanjutkan dengan proses peletupan dengan menggunakan microwave selama (30menit) dan dihasilkan produk *flakes*.

Uji Kekerasan

Pengujian kekerasan berdasarkan Mega *et al.* (2009), pengukuran kekerasan ditentukan secara objektif terhadap produk yang berbentuk *flakes* dengan menggunakan penetrometer Rheoner tipe Re.305. Tingkat kekerasan dinyatakan dengan gf, yang berarti besarnya gaya tekan untuk memecahkan flakes. Semakin tinggi angka yang tertera pada alat tersebut menunjukkan produk semakin keras.

Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan Metode Gravimetri (AOAC, 2005) cawan aluminium dikeringkan dalam oven selama 15 menit dengan suhu 105°C kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang. Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3-4 jam sampai tercapai berat konstan. Selanjutnya cawan beserta isinya didinginkan dalam desikator selama 10 menit lalu ditimbang. Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus :

$$\text{Kadar Air (b.k)} = \frac{\text{kehilangan bobot (g)}}{\text{bobot kering sampel (g)}} \times 100\%$$

Kadar Abu

Pengujian kadar abu menggunakan menggunakan metode AOAC, (1995). Cawan porselin dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang bobotnya (A). Sebanyak 3-5 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan kemudian ditimbang kembali bobotnya (B). Cawan berisi sampel selanjutnya dibakar di atas hot plate hingga tidak berasap, kemudian dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500°C selama 6 jam hingga diperoleh abu berwarna keputih-putihan. Cawan berisi sampel selanjutnya dikeluarkan dari tanur dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Setelah bobotnya konstan, cawan dan abu ditimbang bobotnya. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan rumus :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Bobot awal cawan (gram)

B = Bobot cawan dan sampel (gram)

C = Bobot akhir cawan dan sampel (gram)

Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak metode soxhlet berdasarkan AOAC, (2005) siapkan labu lemak yang ukurannya sesuai dengan alat ekstraksi soxhlet yang akan digunakan. Labu lemak yang akan digunakan dikeringkan didalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C dan dinginkan didalam eksikator selama 15 menit kemudian timbang berat labu yang digunakan hingga konstan. Disiapkan sampel sebanyak 2-5 gram dan dimasukkan ke dalam kertas saring. Kertas saring yang berisi lemak dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet, dan dimasukkan pelarut lemak kedalam labu lemak secukupnya. Labu lemak dipanaskan dan dilakukan ekstraksi selama 3-4 jam, setelah selesai diekstraksi, kemudian pelarut disulingkan kembali dan labu lemak dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit. Labu lemak yang telah dikeringkan dimasukkan kedalam eksikator 15 menit, kemudian ditimbang berat labu lemak yang digunakan hingga konstan.

Kadar Protein

Pengujian protein menggunakan metodekjedahl (AOAC, 2005) meliputi tahap Dekstruksi: dimasukkan 3 gram sampel yang telah dihaluskan, ditambah 1 gram garam kjedhal, 0,2 gram selenium black, dan 2 butir batu didih ke dalam labu kjedhal. Pasangkan labu kjedhal pada statif dengan kemiringan 45o kemudian dimasukkan 25 ml H₂SO₄ pekat melalui dinding labu. Selanjutnya didekstruksi diruang asam dengan menggunakan api kecil hingga larutan menjadi jernih. Labu kjedhal kemudian didinginkan, kemudian ditambahkan 25 ml aquadest hingga homogen dan ditanda bataskan pada labu 250 ml.

Tahap Destilasi : sebanyak 25 ml larutan sampel hasil dekstruksi dimasukkan kedalam labu destilasi ditambahkan 20 ml NaOH 30%, 5 ml Na₂S₂O₃ , 2 gram granula Zn, dan 50 ml aquadest. Selama proses destilasi, destilat yang dihasilkan ditampung kedalam labu Erlenmeyer berisikan 25 ml HCl 0,1 N. Destilat ditampung dalam keadaan adaptor tercelup dalam HCl. Proses destilasi dihentikan apabila

destilat telah menjadi asam yang ditandai dengan tidak berubahnya indikator lakmus merah tetap merah.

Tahap Titrasi: Hasil destilat yang tertampung dalam HCl 0,1 N kemudian ditambahkan indikator phenoptalein dan dititrasi dengan larutan baku NaOH 0,1 N hingga larutan berwarna merah muda.

$$\% \text{ N total} = \frac{(V \text{ blanko} - V \text{ titrasi}) \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times f_p}{W \text{ sampel} \times 1000} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ N total} \times \text{Faktor Protein}$$

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik berdasarkan Rahmi *et al.* (2013) menggunakan 30 panelis semi terlatih laki-laki dan perempuan dengan tipe pengujian tertutup. Uji kesukaan dilakukan dengan memberi nilai 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka dan 5: sangat suka, dengan parameter meliputi aroma, warna, rasa, tekstur, dan kesukaan. Hasil penilaian dianalisis secara non parametrik menggunakan Kruskal wallis untuk menentukan adanya pengaruh perlakuan atau tidak.

Analisis Data

Analisis data menggunakan eksperimental dengan menggunakan Microsoft excel dan SPSS statistic 25 untuk pengujian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) perlakuan jenis beras ketan yang berbeda yaitu KM=Ketan merah, KH=Ketan hitam, dengan lima kali ulangan, sehingga total sampel sebanyak 15 unit sampel.. Data hasil penilaian organoleptik ditabulasikan ke dalam tabel kemudian dilanjutkan dianalisis secara non parametrik yaitu menggunakan kruskal wallis sedangkan data fisikokimia *flakes* ditabulasikan kemudian analisis of variance (ANOVA). Berdasarkan analisis variance apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil pengujian fisik dan kimia *flakes* berbahan dasar ketan merah, hitam dan ketan putih dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Rataan sifat fisik (kekerasan) dan sifat kimia *flakes* ketan putih, ketan merah dan ketan hitam

Parameter	Perlakuan		
	KM	KH	KP
Kekerasan (gf)	334,77±1,88 ^{bc}	339,63±2,40 ^b	328,35±1,89 ^a
Kadar Air (%)	7,90±0,03 ^a	9,23±0,05 ^c	8,32±0,06 ^b
Kadar Abu (%)	1,60±0,03 ^a	1,90±0,05 ^b	2,42±0,15 ^c
Lemak (%)	1,60±0,08 ^b	1,15±0,06 ^a	2,42±0,017 ^c
Protein (%)	11,85±0,06 ^b	11,82±0,05 ^b	6,45±0,09 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). Nilai adalah rata-rata dari 5 ulangan dan standar deviasi. *Flakes* berbahan KM=Ketan merah, KH=Ketan hitam, KP=Ketan putih.

Berdasarkan data hasil pengujian statistik ANOVA yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pembuatan *flakes* menggunakan jenis beras ketan yang

berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap sifat fisik kekerasan *flakes*, dimana tingkat kekerasan *flakes* menggunakan ketan putih (KP) menunjukkan nilai terendah yaitu $328,35 \pm 1,89$ gf. Sedangkan perlakuan ketan merah (KM) dengan nilai $334,77 \pm 1,88$ gf dan ketan hitam (KH) $339,63 \pm 2,40$ gf keduanya tidak menunjukkan perbedaan nyata. Kekerasan *flakes* berkaitan dengan komposisi amilosa dan amilopektin yang terdapat di dalam beras ketan. Menurut Kusnandar (2010) pati yang memiliki kandungan amilosa lebih tinggi akan menghasilkan produk yang lebih keras. Sedangkan jika kandungan amilopektin yang lebih tinggi akan merangsang pengembangan produk yang akan menghasilkan produk garing dan renyah (Setiaji, 2008). Pati beras ketan putih mengandung amilosa sebesar 1% dan amilopektin sebesar 99% (Belitz *et al.*, 2008). Beras ketan merah amilosa 2,94% selebihnya adalah amilopektin (Pertiwi, 2016), beras ketan hitam mengandung amilopektin sebesar 92-98% (Simanjuntak dan Subagyo, 2019). Berdasarkan data penelitian *flakes* beras ketan putih menghasilkan produk yang lebih renyah karena nilai kekerasan yang lebih rendah dibandingkan menggunakan beras ketan hitam atau merah. Semakin tinggi nilai kekerasan suatu produk menunjukkan produk tersebut memiliki kerenyahan yang rendah dan sebaliknya (Buckle *et al.*, 1987). Penggunaan beras ketan merah dan hitam berkaitan dengan kandungan rotein *flakes* yang lebih tinggi menurunkan kandungan lemak dan meningkatkan kandungan air. Sehingga sifat hidrasi amilosa dalam pati dapat mengikat molekul air dan kemudian membentuk massa yang elastis (Winarno, 2002).

Berdasarkan data hasil pengujian komponen kimia berupa kadar air *flakes* yang terlihat pada Tabel 1 bahwa hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan pembuatan *flakes* menggunakan jenis beras ketan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan kadar air *flakes*. Kadar air terendah terdapat pada *flakes* ketan merah (KM) $7,90 \pm 0,03\%$, selanjutnya *flakes* ketan putih (KP) yaitu $8,32 \pm 0,06\%$ dan *flakes* ketan hitam (KH) $9,23 \pm 0,05\%$. Tinggi rendahnya kandungan air pada *flakes* dipengaruhi oleh kandungan air dari jenis beras ketan yang digunakan. Beras ketan hitam mengandung kadar air $12,58 \pm 0,02\%$ (Malik *et al.*, 2022), kadar air ketan merah 14% (Pertiwi, 2016), ketan putih $12,49 \pm 0,05\%$ (Anwar, 2018). Berdasarkan hal tersebut, kadar air *flakes* ketan merah yang memiliki kadar air terendah diduga karena bahan baku ketan merah yang digunakan lebih kering dari pada ketan hitam dan ketan putih. Menurut Mahmudah *et al.* (2017) apabila keadaan bahan semakin kering, maka bahan akan semakin mudah menyerap air. Selain itu tingginya kandungan air pada *flakes* beras ketan hitam diduga karena memiliki kandungan amilosa lebih tinggi dari ketan putih dan ketan merah. Penelitian Mahmudah *et al.* (2017) produk flakes pisang substitusi pati garut mengalami peningkatan kadar air karena sifat hidrasi pada amilosa tersebut mempengaruhi banyaknya jumlah air yang ikut diserap produk. Fraksi amilosa dari pati dapat mengikat molekul air dan kemudian membentuk massa yang elastis (Winarno, 1992). Penelitian Anwar (2018) pembuatan produk *flake* tepung beras ketan hitam mempunyai kadar air sebesar 8,95%. *Flakes* tepung beras ketan hitam pregelatinisasi yang terbaik adalah *flakes* dengan proporsi 60% tepung beras ketan hitam pregelatinisasi dan 40% tapioka, yang memiliki kadar air 3,51% (Hartono, 2013). Kadar air *flakes* menggunakan jenis ketan yang berbeda diketahui memiliki

kadar air yang belum memenuhi persyaratan yang ditentukan yaitu maksimal sebesar 4% (BSN, 2000).

Berdasarkan data hasil pengujian kadar abu *flakes* yang terlihat pada Tabel 1 sesuai analisis statistik ANOVA menunjukkan pembuatan flakes menggunakan jenis beras ketan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap semua perlakuan. Ketiga jenis sampel flakes ketan merah (KM), ketan hitam (KH) dan ketan putih (KP) menunjukkan adanya perbedaan. Data menunjukkan nilai kadar abu tertinggi terdapat pada *flakes* ketan putih dengan nilai $2,42 \pm 0,12\%$. Kadar abu *flakes* dihubungkan dengan waktu dan suhu pengeringan, semakin lama waktu dan semakin tinggi suhu akan menyebabkan penguraian komponen ikatan molekul air (H_2O) dan juga memberikan peningkatan terhadap kandungan gula, lemak, mineral, sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar abu (Aisah *et al.*, 2021). Kadar abu *flakes* berasal kandungan mineral yang terdapat dalam beras ketan dan bahan tambahan yang berasal dari gula dan garam, semakin tinggi kandungan mineral bahan maka kadar abu semakin tinggi. Kadar abu ketan hitam di pasaran $3,44 \pm 0,13$ (Malik *et al.*, 2022). Ketan merah $0,68\%$ (Pertiwi, 2016). Selain itu penelitian Anwar (2018) menunjukkan pemasakan ketan putih dengan proporsi air optimal memiliki kadar abu $0,46 \pm 0,02\%$, kadar abu ketan merah $1,46 \pm 0,04\%$, dan ketan hitam kadar abu $1,56 \pm 0,02\%$. *Flakes* beras ketan merah pada penelitian ini memiliki kandungan kadar abu terendah yaitu $1,60 \pm 0,03\%$. Hal tersebut menunjukkan kandungan mineral bahan lebih rendah jika dibandingkan dengan *flakes* ketan hitam dan putih. Penelitian sebelumnya oleh Anggi *et al.* (2015) pembuatan sereal kacang merah memiliki kadar abu $3,3446\%$, *flakes* komposit tepung kacang merah, tepung tapioka, dan tepung *konjac* kadar abu $3,73\%$ (Rakhmawati *et al.*, 2014).

Hasil analisis statistik ANOVA terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pembuatan *flakes* menggunakan jenis beras ketan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak. Ketiga jenis sampel *flakes* ketan merah (KM), ketan hitam (KH) dan ketan putih (KP) terjadi perbedaan. Kadar lemak tertinggi terdapat pada *flakes* yang terbuat dari ketan putih (KP) yaitu $2,42 \pm 0,017\%$. Sedangkan kandungan lemak terendah terdapat pada *flakes* ketan hitam (KH) nilai $1,15 \pm 0,06\%$. Perbedaan kandungan lemak *flakes* pada semua perlakuan diduga akibat jenis ketan yang digunakan memiliki kandungan lemak yang berbeda. Berdasarkan penelitian sebelumnya, beras ketan mengandung lemak $0,19\%$ (Suriani, 2015), ketan hitam mengandung lemak $1,2\%$ (Indriani *et al.*, 2013), ketan merah 3% (Anwar, 2008), ketan hitam $3,06\%$ (Malik *et al.*, 2022), ketan putih $0,7\%$ (Ahmad, 1989), ketan putih $0,8\%$ Zulaikah (2002). Kandungan lemak *flakes* ketan putih pada penelitiannya ini menunjukkan nilai lebih tinggi daripada *flakes* ketan merah dan hitam. Tinggi rendahnya kandungan lemak pada penelitian ini berasal dari kandungan lemak bahan baku utama berupa ketan. Sedangkan bahan tambahan berupa air, gula dan garam tidak berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan lemak *flakes*. Nilai kadar lemak produk *flakes* hasil penelitian ini cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya pada *flakes* tepung jagung kadar lemak berkisar $3,76-7,46\%$ (Firdausy *et al.*, 2022), *flakes* mocaf dan jagung $13,90\%$ (Susanti *et al.*, 2017). Selain itu proses pemasakan dapat juga meningkatkan kandungan lemak. Menurut (Susanti *et al.*, 2017) kadar lemak

meningkat setelah bahan pangan dimasak, menjadi *flakes*, pemanasan menyebabkan lemak terekstraksi keluar dari produk. Tingkat kerusakannya sangat bervariasi tergantung suhu yang digunakan serta lamanya waktu proses pengolahan. Makin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intens (Palupi *et al.*, 2007). Semua sampel *flakes* telah sesuai dengan SNI makanan ringan oleh BSN pada tahun 2000 yaitu kadar lemak tanpa penggorengan maksimal 30%. Kadar lemak tersebut lebih rendah bila dibanding kadar lemak pada penelitian Chairil dan Kustiyah (2014) *flakes* pati garut yaitu 0,96 – 17,75% dan kadar lemak pada ketiga sampel *flakes* lebih besar disbanding *flakes* berbasis gandum yang beredar di pasaran yakni 3%.

Berdasarkan data hasil analisis statistik ANOVA yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pembuatan *flakes* menggunakan jenis beras ketan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein. Pembuatan *flakes* beras ketan putih (KP) menunjukkan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan perlakuan *flakes* ketan merah (KM) dan ketan hitam (KH) yang terlihat tidak memberikan perbedaan antara keduanya. Kandungan protein pada *flakes* ketan putih (KP) terendah yaitu $6,45 \pm 0,09\%$, sedangkan kandungan protein *flakes* ketan merah dan hitam yaitu $11,85 \pm 0,06\%$ dan $11,82 \pm 0,05\%$. Berdasarkan data tersebut bahwa kandungan protein *flakes* ketan putih berkaitan dengan konsentrasi protein pada ketan putih yang lebih rendah dari ketan hitam maupun ketan merah. Ketan putih mengandung protein berkisar 7% (Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, 2001), ketan hitam 7.45% (Malik *et al.*, 2022), ketan hitam 8,2% (Brilia, 2015), tepung ketan hitam 10,34% (Gelora, 2017), ketan putih 7,4% (Zulaikah, 2002), ketan putih 6,7% (Haryadi, 2013). Kandungan protein flakes ketan merah dan hitam pada penelitian ini lebih tinggi jika di bandingkan dengan flakes tepung jagung substitusi kacang tunggak berkisar 6.8-7.24% (Firdausy *et al.*, 2022). Perbedaan kadar protein dipengaruhi oleh perbedaan jenis beras ketan yang digunakan. Kadar protein pada ketiga perlakuan *flakes* dalam penelitian ini masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan *flakes* sereal sarapan berbasis gandum di pasaran yang besarnya 6,6% dan sereal sarapan *cornflakes* dengan kadar protein 7,14%.

Tabel 2. Rataan Organoleptik *flakes* ketan merah, ketan hitam dan ketan putih

Perlakuan	Rataan			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
Ketan Merah (KM)	$3,32 \pm 0,18^{bc}$	$3,48 \pm 0,11$	$3,68 \pm 0,11^b$	$3,60 \pm 0,14$
Ketan Hitam (KH)	$3,28 \pm 0,11^b$	$3,44 \pm 0,09$	$3,56 \pm 0,09^a$	$3,60 \pm 0,14$
Ketan Putih (KP)	$3,52 \pm 0,18^a$	$3,60 \pm 0,14$	$3,76 \pm 0,09^{bc}$	$3,84 \pm 0,26$

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). Nilai adalah rata-rata dari 5 ulangan dan standar deviasi. *Flakes* berbahan KM=Ketan merah, KH=Ketan hitam, KP=Ketan putih.

Berdasarkan data hasil analisis statistik yang terdapat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pembuatan *flakes* menggunakan jenis beras ketan yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai organoleptik warna dan tekstur. Namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada parameter aroma dan rasa. Hasil Uji Duncan menyatakan bahwa penilaian warna pada produk *flakes*

dimana perlakuan ketan putih (KP) berbeda nyata dengan perlakuan ketan merah (KM) dan ketan hitam (KH) yang tidak menunjukkan perbedaan antara keduanya. Hasil penelitian warna *flakes* pada penelitian ini menunjukkan bahwa panelis menyukai warna *flakes* yang terbuat dari ketan putih (KP) dengan nilai $3,52 \pm 0,18$ yang berwarna kuning kecoklatan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dela (2017) biskuit hasil substitusi tepung terigu dengan tepung pati koro pedan mendapatkan skor warna $1,92 \pm 0,796 - 4,00 \pm 0,80$. Perbedaan warna *flakes* pada penelitian ini disebabkan karena perbedaan bahan dasar beras ketan dan adanya reaksi non enzimatis antara gula reduksi dengan asam amino pada ketan. Menurut Andarwulan *et al.* (2011) karbohidrat yang mengandung gula reduksi berperan dalam reaksi pencoklatan non enzimatis (*maillard*) apabila bereaksi dengan senyawa yang memiliki gugus amino seperti protein yang menyebabkan tingkat kecerahan rendah. Berdasarkan data yang diperoleh, *flakes* ketan merah dan hitam memperlihatkan kesukaan panelis mulai menurun. Hal ini terjadi karena *flakes* yang dihasilkan berwarna coklat pekat dan hitam sehingga menyebabkan tingkat kesukaan panelis semakin berkurang.

Hasil Uji Duncan menyatakan bahwa nilai organoleptik tekstur produk *flakes* ketan putih (KP) berbeda nyata dengan *flakes* ketan merah (KM) dan ketan hitam (KH) yang tidak menunjukkan perbedaan antara keduanya. Perbedaan jenis ketan akan menghasilkan tekstur *flakes* yang berbeda pula sehingga mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap produk *flakes*. Penilaian kesukaan panelis tertinggi terdapat pada *flakes* ketan putih dengan nilai $3,56 \pm 0,09$. Produk *flakes* ketan putih memiliki tingkat kerenyahan yang lebih baik daripada *flakes* ketan hitam dan merah yang cenderung lebih keras. Nilai kesukaan panelis pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan hasil penelitian sebelumnya pada pembuatan *flakes* beras hitam menghasilkan nilai tekstur $2,90 \pm 0,79$ dengan tekstur renyah (Apriliana *et al.*, 2017). Tekstur pada produk *flakes* dapat dihubungkan dengan kadar air. Hal ini disebabkan karena semakin banyak air yang diuapkan pada saat pemanggangan akan terbentuk rongga-rongga udara sehingga produk yang dihasilkan semakin renyah (Amertaningtyas, 2011).

Hasil penelitian terhadap aroma dan rasa menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) meskipun menggunakan jenis ketan yang berbeda, sehingga penilaian panelis terhadap *flakes* yang dihasilkan dianggap sama. Panelis menyukai aroma dari *flakes*, karena aroma yang dihasilkan merupakan aroma khas dari ketan yang digunakan dan setiap produk memiliki aroma yang khas. Produk *flakes* beras ketan memiliki rasa manis yang disukai oleh panelis karena adanya penambahan gula. Sehingga secara keseluruhan panelis menyukai *flakes* yang terbuat dari jenis ketan yang berbeda karena komposisi bahan tambahan tidak mengalami perubahan sehingga panelis cenderung menyukai rasa dari *flakes* tersebut. Hasil penelitian sebelumnya oleh Sari *et al.* (2020) *flakes* tepung ampas kelapa pada perbandingan tepung beras ketan hitam 80 gram dan mocaf 20 gram, memiliki nilai kesukaan sebesar 3,04 (paling disukai). Pembuatan *flakes* tepung gandum dan tepung kelapa menunjukkan tidak berbeda nyata rasa dan aroma *flakes* dengan kriteria agak suka (Nurhidayanti *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian pada pembuatan *flakes* menggunakan jenis beras ketan yang berbeda yaitu ketan merah (KM), ketan hitam (KH) dan ketan Putih (KP) sesuai hasil pengujian fisikokimia dan organoleptik dimana nilai kekerasan terbaik $328,35 \pm 1,89$ (KP), nilai terbaik kadar air $7,90 \pm 0,03$ (KM), kadar abu $1,60 \pm 0,03$ (KM), lemak $1,15 \pm 0,06$ (KH) dan protein tertinggi $11,85 \pm 0,06$ (KM). Sedangkan parameter organoleptik warna dan tekstur dengan nilai tertinggi pada $3,32 \pm 0,18$ (KM) dan $3,76 \pm 0,09$ (KP), sedangkan aroma dan rasa terbaik terdapat pada *flakes* ketan putih (KP). Secara keseluruhan dari ketiga jenis ketan yang digunakan dalam pembuatan *flakes* maka perlakuan terbaik terdapat pada *flakes* ketan putih (KP).

DAFTAR PUSTAKA

- Aisah, Harini, N., dan Damat., 2021. Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Menggunakan Pengering Kabinet dalam Pembuatan MOCAP (*Modified Cassava Flour*) dengan Fermentasi Ragi Tape. *Research artikel*. DOI. 10.22219/fths.v4i2.16595.
- Amertaningtyas D., dan F. Jaya. 2011. Sifat Fisiko-Kimia Mayonnaise Dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi Minyak Nabati Dan Kuning Telur Ayam Buras. *J. Ilmu-ilmu Peternakan*. 21(1): 1-6.
- Anggi, H., dan Putri, W.D.R, 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Bengkuang Dan Lama Pengukusan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Flakes Talas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 1071-1082.
- Anwar, M.R, (2018). Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Ketan Hitam dan Waktu Pemanggangan terhadap Karakteristik Flakes Terubuk. [Tugas Akhir]. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Anwar, E.E.W, 2018. Optimasi proporsi air dan beras ketan terhadap tekstur ketan putih, merah dan hitam (*Oryza sativa L. var glutinosa*). [Skripsi]. *Jurusan teknologi hasil pertanian*. Universtas Brawijaya, Malang.
- Apriliana, N.W., Susanti, S., Pratama, Y. 2017. Pengaruh Rasio Pasta Kacang Hijau-Beras Hitam terhadap Karakteristik Sensoris Flakes Sereal. *Jurnal Teknologi Pangan* 3(1)70-79.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. AOAC International. Virginia USA.
- Belitz H.D., W. Grosch, and P. Schieberle. 2008. Food Chemistry. 4nd Revised and Extended Edition. Springer Verlag. Berlin. 1070 hlm
- Brilia., Nelly., Shirley, E. 2015. Gambaran Kandungan zat-zat gizi pada beras hitam (*oriza sativa l.*) varietas enrekang. Fakultas Kedokteran Universitas Saam Ratulangi, Manado
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2000. SNI01-2973-1992. Mutu dan Cara Uji Biskuit. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H. dan Woonton, M. 2009. Ilmu Pangan. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press : Jakarta.
- Cauvain, S. P. 2011. *Breakfast Cereals*. *Cereal Foods World*, 56, 248-249.

- Chairil, M.F. dan Kustiyah, L. 2014. Formulasi Flakes Berbasis Pati Garut dengan Fortifikasi Zat Besi (Fe) untuk Perbaikan Status Besi Remaja Putri. *Jurnal Gizi dan Pangan* 9(2): 89-96.
- Claudia, J.N dan S.B. Widjanarko. 2016. Studi daya cerna (in vitro) biskuit tepung ubi jalar kuning dan tepung jagung germinasi. *J. Pangan dan Agroindustri*. 4 (1): 391 – 399.
- Dela, H.V. 2017. Karakteristik fisik dan mutu hedonik biskuit hasil substitusi tepung terigu dengan tepung pati koro pedang. Skripsi, Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Emilan, T., Kurnia, A., Utami, B., Diyani, L. N., Maulana, A., 2011, Konsep Herbal Indonesia: Pemastian Mutu Produk Herbal, Program Studi Magister Ilmu Herbal, FMIPA, UI.
- Hartono, M. F. (2013). Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Flakes dengan Proporsi Tepung Beras Ketan Hitam Pregelatinisasi (*Oriza Sativa Glutuniosa L.*) dan Tapioka. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Mandala Surabaya. Surabaya.
- Haryadi, H., 2013, Analisa Kadar Alkohol Hasil Fermentasi Ketan dengan Metode Kromatografi Gas dan Uji Aktivitas *Saccharomyces cereviceae* Secara Mikroskopis. [Skripsi], Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lukman, A., Anggraini, D., Rahmawati, N., dan Suhaeni, N. 2013. Pembuatan dan Uji Sifat Fisikokimia Pati Beras Ketan Kampar yang Dipregelatinasi. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia* 1(2): 67-71.
- Malik, A., Ansharullah., Hermanto, 2022. Karakteristik fisikokimia beras ketan hitam asal basala. *Journal of Agricultural Sciences*, 02(01), 51-55
- Matz, S.A. 1991. *Cereals as Food and Feed*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Mega, O., Warnoto dan Castika, D.B., 2009. Pengaruh Pemberian Jahe Merah (*Zingiber officinale Rosc*) terhadap Karakteristik Dendeng Daging Ayam Petelur Afkir. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 4(2):106-112.
- Nurhidayanti, A., Dewi, S.A dan Narsih. 2017. Pembuatan flakes dengan variasi tepung gandum dan tepung kelapa dalam upaya peningkatan mutu flakes. *Jurnal Teknologi Pangan Vol 8 (2):* 163-170.
- Pertiwi, A.S.R, 2016. Karakteristik Fisik Bulir Dan Bekatul Beras Ketan Merah Varietas Inpari 25 Opak Jaya Dengan Pembanding Bulir Beras Ketan Hitam Varietas Setail Serta Beras Ketan Putih Varietas Ciasem. [Skripsi]. Universitas Brawijaya,
- Rahmi, A., Susi, dan Agustina, I. 2013. Analisis tingkat kesukaan konsumen, penetapan umur simpan dan analisis kelayakan usaha dodol pisang awa. *Ziraa'ah* 37(2):26-32.
- Rahmawati, Novia., Bambang Sigit Amanto., dan Dinar Praseptiangga., (2014). Formulasi dan Evaluasi sifat dan Fisikokimia Produk Flakes Komposit Berbahan dasar Tepung Taipoka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dan Tepung Konjac (*Amorphophallus oncophillus*). *Jurnal Teknologi Pangan*.3(1).
- Sari, L.L., Wulandari, Y.W, Mustofa, A. 2020. Sifat fisikokimia dan sensoris flakes tepung ampas kelapa dengan variasi lama pemanggangan. *JITIPARI*. 5(2): 13 – 25.

- Setiawati, H. Y., Marsono, A.M. dan Sutedja. 2013. Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan *Flake* Beras Merah dan Beras Ketan Hitam dengan Variasi Suhu Perebusan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. Vol. 12 (1): 29-38.
- Simanjuntak, A.Y.M., dan Subagyo, R, 2019. Analisis hasil fermentasi pembuatan bioetanol dengan variasi waktu menggunakan bahan (singkong, beras ketan hitam dan beras ketan putih). *Sjme Kinematika*. 4(2):79-90.
- Suriani, S.. 2015. Analisis Proksimat pada Beras Ketan Varietas Putih (*Oryza sativa Glutinosa*). *Al-Kimia*, 3(1):81-91.
- Susantia, I., Lubisa, E.H., dan Meilidayani, S, 2017. Flakes Sarapan Pagi Berbasis Mocaf dan Tepung Jagung. *Journal of Agro-based Industry* . 34 (1): 44-52.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulaikah, Sitti (2002), *Ilmu Bahan Makanan I*, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.