

KARAKTERISTIK SENSORIS DAN KIMIA *FLAKES* DARI TEPUNG KOMPOSIT PISANG GOROHO (*Musa acuminata L.*), UBI JALAR KUNING (*Ipomea batatas L.*) DAN KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris L.*)

*Sensory and Chemical Characteristics of Flakes Made from Composit Flour of Goroho (*Musa acuminata L.*) Plantain, Yellow Yam (*Ipomea batatas L.*), and Red Beans (*Phaseolus vulgaris L.*)*

Niluh Putu Sri Ardiyani¹*, Erny J. N. Nurali² dan Lana E. Luluhan²

1) Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan Unsrat

2) Dosen Program Studi Teknologi Pangan Unsrat

Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

Jl. Kampus UNSRAT Manado, 95115.

***Email:** ardiyanisri@gmail.com

ABSTRACT

The parameters tested were sensory properties (color, taste, smell and texture) and chemical properties (moisture content, ash, fat, protein, carbohydrate and total calories). From the results of the study it was stated that flakes made from a mixture of goroho flour, yellow sweet potato flour and red bean flour had sensory characteristics in the form of a gray to-brown color, had goroho flavored, having a sweet and crispy taste increasing with the increasing numbers of yellow sweet potato flour. In conclusion, the most preferred formula for flakes is flakes made from 60% goroho flour + 30% yellow sweet potato flour + 10% red bean flour, based on the overall organoleptic assessment results obtained an average value of 3.59 (categorized as like). Flakes made from a mixture of goroho flour, yellow sweet potato flour and red bean flour have a chemical composition with a range of moisture content values of 2.41% - 2.75%; ash 3.59% - 4.07%; fat 0.16% - 0.22%; protein 4.02% - 4.30%; carbohydrates 89.05% - 89.42% and calories 374.44 kcal - 375.74 kcal per 100 g

Keywords: goroho plantain, yellow yam, red bean, flakes.

ABSTRAK

Parameter yang diuji adalah sifat sensori (warna, rasa, bau dan tekstur) dan sifat kimia (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan kalori total). Dari hasil penelitian disebutkan bahwa serpih yang terbuat dari campuran tepung goroho, tepung ubi jalar kuning dan tepung kacang merah memiliki ciri sensoris berupa warna abu-abu hingga kecoklatan, memiliki rasa goroho, memiliki rasa manis dan renyah. rasa semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah tepung ubi jalar

kuning. Kesimpulannya formula yang paling disukai untuk flakes adalah flakes yang terbuat dari 60% tepung goroho + 30% tepung ubi jalar kuning + 10% tepung kacang merah, berdasarkan hasil penilaian organoleptik secara keseluruhan diperoleh nilai rata-rata 3,59 (berkategori suka). Flakes yang terbuat dari campuran tepung goroho, tepung ubi jalar kuning dan tepung kacang merah memiliki komposisi kimia dengan kisaran nilai kadar air 2,41% - 2,75%; abu 3,59% - 4,07%; lemak 0,16% - 0,22%; protein 4,02% - 4,30%; karbohidrat 89,05% - 89,42% dan kalori 374,44 kkal - 375,74 kkal per 100 g.

Kata kunci: pisang goroho, ubi jalar kuning, kacang merah, *flakes*.

PENDAHULUAN

Beragamnya hasil pangan lokal sumber karbohidrat di Indonesia tidak hanya dapat dimanfaatkan sebagai makanan pokok tetapi juga berpotensi untuk dikembangkan menjadi suatu inovasi produk pangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan serta dapat menunjang pelaksanaan program diversifikasi pangan. Salah satu jenis produk yang dapat dibuat dari bahan pangan lokal adalah makanan sarapan dalam bentuk *flakes*.

Flakes merupakan makanan siap santap berbentuk serpihan tipis yang memiliki tekstur renyah. Biasanya *flakes* dinikmati sebagai makanan sarapan yang disajikan dengan susu atau dapat juga dikonsumsi langsung sebagai camilan. Produk *flakes* termasuk dalam produk makanan sarapan yang cukup digemari baik oleh anak-anak maupun orang dewasa. Saat ini, pengembangan inovasi pengolahan *flakes* dari bahan pangan lokal mulai dikembangkan salah satunya yaitu *flakes* pisang goroho. *Flakes* pisang goroho merupakan salah satu bentuk diversifikasi pangan bebas gluten yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan kelompok masyarakat yang harus melakukan diet bebas gluten.

Pisang goroho (*Musa acuminata L*) merupakan salah satu jenis pisang lokal Sulawesi Utara yang dibudidayakan diberbagai wilayah daratan, baik pegunungan maupun pesisir. Pisang goroho umumnya

dikonsumsi sebagai makanan pokok karena mengandung karbohidrat yang tinggi dengan proporsi pati sekitar 70,78% terdiri dari amilosa 39,59% dan amilopektin 31,19% (Nurali dkk, 2012). Oleh karena itu, pisang goroho juga dapat diolah menjadi tepung yang dapat digunakan untuk pengolahan yang lebih bervariasi, antara lain pembuatan beragam kue kering, mie, cake, roti tawar dan lain sebagainya. Dalam pengolahan *flakes* pisang goroho, juga dikombinasikan dengan penambahan tepung ubi jalar kuning dan tepung kacang merah.

Ubi jalar kuning merupakan bahan pangan sumber karbohidrat yang memiliki kandungan β -karoten yaitu 661,89 μg per 100 gram (Tsaalitsati dkk, 2016). β -karoten termasuk kelompok karotenoid yang memberikan pigmen warna kuning dan oranye. Kandungan β -karoten pada ubi jalar kuning dapat memberikan warna yang menarik pada produk yang dihasilkan. Salah satu penelitian yang menggunakan ubi jalar kuning sebagai bahan baku produk *flakes* yaitu penelitian oleh Nurali dkk (2010) tentang pemanfaatan ubi jalar sebagai bahan baku pembuatan *flakes* dengan substitusi tepung kedelai.

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) merupakan jenis kacang-kacangan yang mengandung protein tinggi. Menurut Astawan (2009) kacang merah memiliki kandungan protein setara dengan kacang hijau yaitu 22,3 gram per 100 gram. Penelitian ini bertujuan

untuk mengevaluasi karakteristik sensoris dari *flakes* pisang goroho dan mendapatkan formula *flakes* yang paling disukai serta menganalisis komposisi kimia *flakes*. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk menghasilkan inovasi produk *flakes* berbahan baku pangan lokal yaitu pisang goroho, ubi jalar kuning dan kacang merah yang dapat menjadi alternatif makanan sarapan bergizi yang disukai oleh panelis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Pangan dan Pengolahan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado dan Laboratorium Uji Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, selama kurang lebih 6 bulan (Desember 2018 s/d Mei 2019).

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan antara lain: pisang goroho putih dengan umur kematangan 80 hari, ubi jalar kuning, kacang merah, gula, garam, tepung tapioka dan air. Sedangkan alat yang digunakan antara lain: timbangan, pisau, *slicer*, oven, *cabinet dryer*, grinder, ayakan 80 mesh, loyang, sendok dan gelas ukur

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan perbandingan tepung komposit sebagai berikut:

A = 80% tepung pisang goroho + 10% tepung ubi jalar kuning + 10% tepung kacang merah

B = 70% tepung pisang goroho + 20% tepung ubi jalar kuning + 10% tepung kacang merah

C = 60% tepung pisang goroho + 30% tepung ubi jalar kuning + 10% tepung kacang merah

D = 50% tepung pisang goroho + 40% tepung ubi jalar kuning + 10% tepung kacang merah.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Pisang Goroho

Ubi jalar kuning disortasi lalu dikupas dan dicuci, selanjutnya ubi jalar diiris dengan menggunakan *slicer*. Kemudian irisan ubi di-*blanching* selama 3 menit lalu dikeringkan dengan cahaya matahari selama 4 jam dan pengeringan dilanjutkan dalam *cabinet dryer* dengan suhu 65°C selama 6 jam. Ubi jalar yang telah kering selanjutnya digrinder dan diayak dengan ayakan 80 mesh, lalu tepung disimpan pada wadah yang tertutup (Husnah, 2010. Dimodifikasi pada alat pengering dan lama waktu pengeringan).

Pembuatan Tepung Ubi Jalar Kuning

Ubi jalar kuning disortasi lalu dikupas dan dicuci, selanjutnya ubi jalar diiris dengan menggunakan *slicer*. Kemudian irisan ubi di-*blanching* selama 3 menit lalu dikeringkan dengan cahaya matahari selama 4 jam dan pengeringan dilanjutkan dalam *cabinet dryer* dengan suhu 65°C selama 6 jam. Ubi jalar yang telah kering selanjutnya digrinder dan diayak dengan ayakan 80 mesh, lalu tepung disimpan pada wadah yang tertutup (Husnah, 2010. Dimodifikasi pada alat pengering dan lama waktu pengeringan)

Pembuatan Tepung Kacang Merah

Kacang merah disortasi lalu dicuci. Kemudian kacang merah direbus selama 20 menit, lalu ditiriskan dan didinginkan. Selanjutnya kacang merah dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C selama 5 jam. Kacang merah yang telah kering digrinder dan diayak dengan ayakan 80 mesh, lalu tepung disimpan pada wadah yang tertutup (Pangastuti dkk, 2013. Dimodifikasi pada lama waktu pengeringan).

Proses Pembuatan Flakes

Proses pembuatan *flakes* dilakukan dengan pencampuran tepung komposit yaitu tepung pisang goroho, tepung ubi jalar kuning dan tepung kacang merah sesuai perlakuan.

Untuk setiap 200 g tepung komposit ditambahkan tepung tapioka (10 g), gula (60 g), garam dapur (6 g), air (300 ml). Kemudian adonan dipipihkan dengan ketebalan 0,5 – 1,0 mm dan dilakukan pencetakan 1 cm x 1 cm, lalu dipanggang dengan suhu 180°C selama 20 menit. *Flakes* yang telah matang disimpan pada wadah yang tertutup (Nurali dkk, 2010, dimodifikasi pada jumlah air yang digunakan serta suhu dan lama waktu pemangangan).

Variabel Pengamatan

Uji Organoleptik (Soekarto, 1985)

Uji organoleptik merupakan uji yang mengguankan indera manusia sebagai instrumennnya. Metode uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji tingkat kesukaan atau uji hedonik. Sampel disajikan pada 25 orang panelis tidak terlatih. Parameter yang diuji meliputi warna, aroma, rasa dan kerenyahan *flakes*. Dari hasil pengujian organoleptik selanjutnya dilakukan analisis kandungan kimia. Skala Hedonik yang digunakan terdiri dari 5 skala yaitu : (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Netral, (4) Suka, (5) Sangat Suka.

Kadar Air (SNI 01-2891-1992)

Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 3 gram, lalu dimasukkan kedalam cawan yang diketahui beratnya kemudian dikeringkan dalam oven selama 3 jam dengan suhu 105°C. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator dan timbang. Setelah itu, sampel dipanaskan kembali dalam oven selama 1 jam dengan suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator dan timbang. Perlakuan ini diulang hingga diperoleh berat konstan.

$$\% \text{ kadar air} = \frac{A-B}{A} \times 100 \%$$

Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)

Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 3 gram lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen yang diketahui beratnya, setelah itu, arangkan diatas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur listrik dengan suhu

maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna. Dinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang sampai bobot tetap.

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{w_1-w_2}{w} \times 100\%$$

Kadar Lemak (SNI 01-2891-1992)

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram lalu dimasukkan kedalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas kemudian sumbat selongsong kertas berisi sampel tersebut dengan kapas dan dikeringkan dalam oven pada suhu 80 °C selama 1 jam. Kemudian sampel dimasukkan kedalam alat *soxhlet* yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah diketahui bobotnya. Lalu ekstrak lemak dengan menggunakan pelarut heksana selama 6 jam. Sulingkan heksana dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pada suhu 105°C, dinginkan dalam desikator lalu timbang. Ulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap.

$$\% \text{ kadar lemak} = \frac{w-w_1}{w_2} \times 100 \%$$

Kadar Protein (SNI 01-2891-1992)

Sampel dihaluskan sebanyak 0,51 g dan dimasukkan kedalam labu kjeldahl 100 ml. tambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H₂SO₄ pekat. Panaskan diatas pemanas listrik sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam), biarkan dingin. Kemudian sampel diencerkan dengan aquades dan masukkan kedalam labu ukur 100 ml. Pipet 5 ml larutan dan masukkan kedalam alat penyuling, lalu tambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP. Suling selama 10 menit, kemudian gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator PP sebagai penampung. Bilas ujung pendingin dengan air suling. Kemudian titrasi dengan larutan HCl 0,01 N. Kerjakan penetapan blanko.

$$\% \text{protein} = \frac{(V_1-V_2) \times N \times 0,014 \times f.k.x.f.p.}{w}$$

Total Karbohidrat (by difference, Rauf, 2015)

Perhitungan total karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference* yaitu pengurangan 100% dengan jumlah dari hasil empat komponen yaitu protein, lemak, kadar air dan kadar abu.

$$\% \text{ karbohidrat} = 100\% - (\% \text{protein} + \% \text{lemak} + \% \text{air} + \% \text{abu})$$

Total Kalori

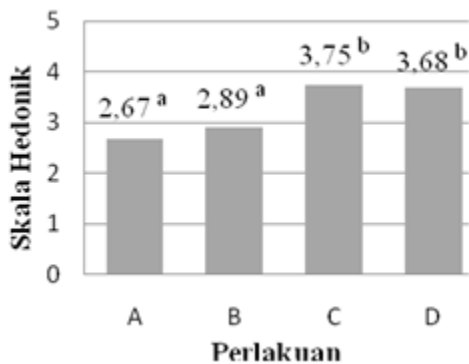
Kadar kalori dihitung berdasarkan jumlah karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat dalam bahan pangan.

$$\text{Kalori per 100 g contoh} = (9 \times \% \text{ lemak}) + (4 \times \% \text{ protein}) + (4 \times \% \text{ karbohidrat}) \text{ kkal.}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kesukaan Terhadap Warna

Hasil pengujian organoleptik terhadap warna *flakes* pisang goroho diperoleh nilai rata-rata 2,67 – 3,75 (dikategorikan netral – suka). Data dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata hasil uji organoleptik terhadap warna *flakes* pisang goroho. BNT 5% = 0,39.

Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 5\%$) menunjukkan adanya pengaruh nyata perlakuan terhadap warna *flakes* pisang goroho yang dihasilkan, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%. Hasil uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan A

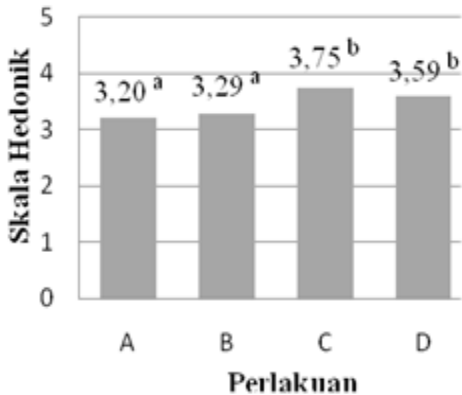
dan B tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, sedangkan perlakuan C dan D tidak berbeda nyata.

Berdasarkan komentar panelis perlakuan C dan D memiliki warna lebih kuning kecoklatan dari pada perlakuan A dan B. Perlakuan A dan B memiliki warna abu-abu kecoklatan. Hal ini karena formulasi tepung pisang goroho dan ubi jalar kuning yang berbeda-beda pada setiap perlakuan membuat warna *flakes* yang dihasilkan berbeda-beda. Semakin meningkat proporsi tepung ubi jalar kuning yang digunakan maka warna *flakes* yang dihasilkan akan semakin kuning. Warna kuning pada tepung ubi jalar dihasilkan oleh senyawa β -karoten yang termasuk dalam kelompok karotenoid penghasil pigmen warna kuning dan oranye (Winarno, 1991). Menurut pendapat Richana (2009) dalam Widyaningtyas dkk (2015) warna kuning yang dihasilkan dari senyawa β -karoten pada ubi jalar kuning dapat digunakan sebagai pewarna alami pada produk yang ditambahkan sehingga warna produk menjadi lebih menarik. Selain itu proses pemanggangan *flakes* pada suhu tinggi (180°C) menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan non-enzimatis seperti reaksi karamelisasi dan reaksi *maillard*, kedua reaksi pencoklatan non-enzimatis inilah yang memberikan warna kecoklatan pada produk (Rauf, 2015).

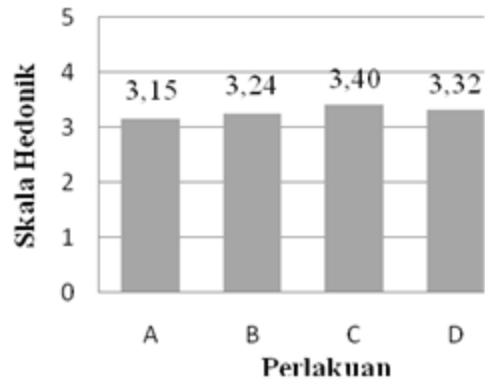
Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa

Hasil pengujian organoleptik terhadap rasa *flakes* pisang goroho diperoleh nilai rata-rata 3,20 – 3,75 (dikategorikan netral - suka). Data dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 5\%$) menunjukkan adanya pengaruh nyata perlakuan terhadap rasa *flakes* pisang goroho yang dihasilkan, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%. Hasil uji Lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan A dan B tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C dan D.



Gambar 2. Rata-rata hasil uji organoleptik terhadap rasa *flakes* pisang goroho. BNT 5% = 0,41.



Gambar 3. Rata-rata hasil uji organoleptik terhadap aroma *flakes* pisang goroho.

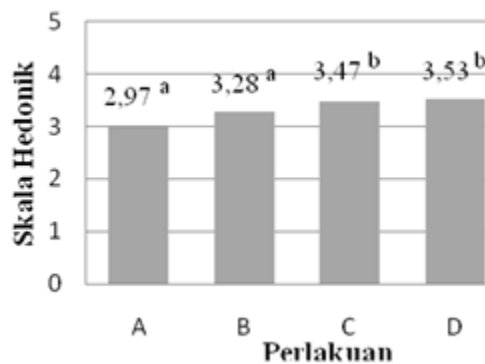
Berdasarkan komentar panelis perlakuan C dan D memiliki rasa yang lebih manis dari pada perlakuan A dan B. Hal ini karena penggunaan tepung ubi jalar kuning yang semakin meningkat pada setiap perlakuan dapat meningkatkan rasa manis pada *flakes* yang dihasilkan. Rasa manis ini dihasilkan dari kandungan sukrosa pada ubi jalar kuning, menurut Mahmudatuss'adah (2014) ubi jalar kuning mengandung sukrosa sekitar 8,49% – 12,6%.

Tingkat Kesukaan Terhadap Aroma

Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma *flakes* pisang goroho diperoleh nilai rata-rata berkisar antara 3,15 – 3,40 (dikategorikan netral). Data dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 5\%$) menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma *flakes* pisang goroho yang dihasilkan. Menurut komentar panelis, secara keseluruhan *flakes* yang dihasilkan beraroma pisang goroho. Hal ini terjadi karena proporsi tepung pisang goroho pada setiap perlakuan lebih tinggi dari pada tepung ubi jalar kuning. Oleh karena itu aroma setiap sampel hampir sama.

Tingkat Kesukaan Terhadap Kerenyahan

Hasil pengujian organoleptik terhadap kerenyahan *flakes* pisang goroho diperoleh nilai rata-rata 2,97 – 3,53 (dikategorikan netral - suka). Data dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata hasil uji organoleptik terhadap kerenyahan *flakes* pisang goroho. BNT 5% = 0,42.

Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 5\%$) menunjukkan adanya pengaruh nyata perlakuan terhadap kerenyahan *flakes* pisang goroho yang dihasilkan, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%. Hasil uji lanjut BNT 5% menyatakan bahwa perlakuan A dan B tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Gambar 4 memperlihatkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap kerenyahan *flakes* pisang goroho semakin meningkat seiring bertambahnya proporsi tepung ubi jalar kuning pada adonan *flakes*. Menurut Winarno (1981) dalam Supriyadi (2012) kerenyahan suatu produk dipengaruhi oleh rasio amilosa

dan amilopektin yang terdapat pada bahan baku produk tersebut.

Amilosa dan amilopektin merupakan komponen utama penyusun pati. Tepung pisang goroho dan tepung ubi jalar kuning mengandung pati dalam jumlah yang tinggi dengan perbandingan rasio amilosa dan amilopektin yang berbeda-beda. Tepung pisang goroho memiliki kadar amilosa 39,56% dan kadar amilopektin 31,19% (Nurali dkk, 2012), sedangkan tepung ubi jalar kuning memiliki kadar amilosa 23,42% dan amilopektin 35,68% (Tsaalitsati dkk, 2016). Data ini menunjukkan bahwa kadar amilosa pada tepung pisang goroho lebih tinggi dari pada tepung ubi jalar kuning, sedangkan kadar amilopektin tepung pisang goroho lebih rendah dibandingkan tepung ubi jalar kuning.

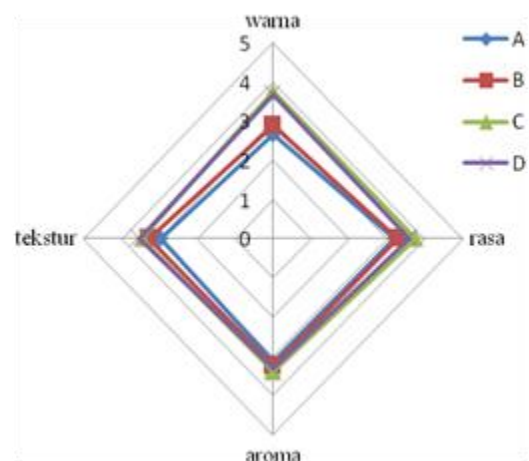
Berdasarkan penelitian Baik dkk (2013) dalam Sakinah dan Insan (2018), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar amilosa yang dikandung bahan, maka kekerasan produk yang dihasilkan akan semakin meningkat sedangkan kerenyahan produk mengalami penurunan. Amilosa merupakan polimer glukosa berbentuk linier (lurus) yang dihubungkan dengan ikatan glikosidik α -1-4-glikosidik. Struktur linier atau lurus pada amilosa akan memberikan komposisi granula pati yang padat dan kompak (Rauf, 2015). Amilosa mempunyai ikatan intramolekul yang lebih kuat dibandingkan amilopektin sehingga ikatan hidrogen antar molekul amilosa dan air lebih sulit terbentuk oleh karena itu pengembangan granula akan terbatas. Hal inilah yang menyebabkan produk dengan kandungan amilosa semakin tinggi maka konsistensi kekerasan produk akan meningkat sedangkan kerenyahan produk mengalami penurunan (Ulyarti, 1997 dalam Supriyadi, 2012).

Menurut Supriyadi (2012) produk makanan kering yang dibuat dari tepung dengan kandungan amilopektin tinggi memiliki tekstur yang lebih renyah dari pada produk yang dibuat dari tepung dengan

kandungan amilosa tinggi. Ini karena kemampuan daya kembang dari amilopektin selama proses gelatinisasi menyebabkan produk yang dihasilkan memiliki tekstur yang renyah setelah dipanggang. Selain itu, penambahan tepung tapioka (5%) pada semua perlakuan juga dapat berpengaruh terhadap kerenyahan dan kemampuan daya rekat adonan *flakes* yang menyebabkan struktur *flakes* menjadi lebih kokoh karena kandungan amilopektin yang tinggi pada tepung tapioka yaitu 91,94% (Imaningsih, 2012). Oleh karena itu, semakin tinggi kandungan amilopektin pada adonan *flakes* maka semakin renyah *flakes* yang dihasilkan.

Tingkat Kesukaan Keseluruhan

Hasil uji organoleptik secara keseluruhan menunjukkan bahwa perlakuan C (60% tepung pisang goroho + 30% tepung ubi jalar kuning + 10% tepung kacang merah) merupakan perlakuan yang paling disukai oleh panelis. Hasil penilaian organoleptik *flakes* perlakuan C secara keseluruhan meliputi penilaian terhadap warna, rasa, aroma dan kerenyahan memperoleh nilai rata-rata 3,59 yang termasuk dalam kategori suka. Hasil keseluruhan uji organoleptik dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata hasil uji organoleptik *flakes* pisang goroho secara keseluruhan.

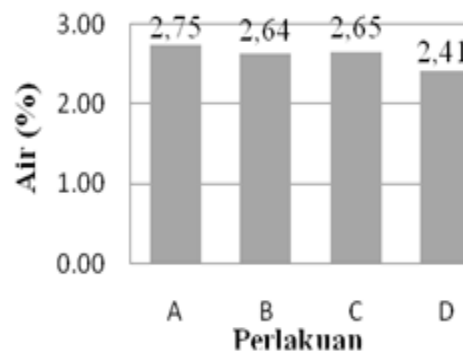
Gambar 5 memperlihatkan bahwa perlakuan C (60% tepung pisang goroho + 30% tepung ubi jalar kuning + 10% tepung kacang merah) memiliki bentuk radar yang paling luas dengan rata-rata nilai kesukaan warna 3,75 (suka), rasa 3,75 (suka), aroma 3,40 (Netral) dan kerenyahan 3,47 (netral). Warna *flakes* perlakuan C disukai karena berwarna kuning kecoklatan. Hal ini dikarenakan pengaruh warna kuning dari tepung ubi jalar kuning yang dihasilkan oleh kandungan β -karoten serta terjadinya pencoklatan non-enzimatis selama proses pemanggangan yang memberikan warna kecoklatan, sehingga kombinasi warna dari tepung ubi jalar kuning dan warna hasil pencoklatan non-enzimatis menghasilkan *flakes* berwarna kuning kecoklatan. *Flakes* perlakuan C dengan komposisi tepung pisang goroho 60% + tepung ubi jalar kuning 30% + kacang merah 10% memiliki rasa yang manis. Aroma pada *fakes* perlakuan C lebih dominan beraroma pisang goroho karena proporsi tepung pisang goroho yang lebih tinggi dari pada proporsi tepung ubi jalar kuning namun secara keseluruhan aroma setiap sampel umumnya sama. Sedangkan untuk kerenyahannya, berdasarkan komentar panelis *flakes* perlakuan C termasuk dalam kategori renyah.

Komposisi Kimia

Kadar Air

Rata-rata kadar air pada *flakes* pisang goroho berada pada kisaran 2,41%– 2,75%. Data dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 5\%$) menunjukkan nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka dinyatakan bahwa setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air *flakes* yang dihasilkan. Kadar air pada produk *flakes* dapat dipengaruhi oleh kadar air dari bahan yang digunakan yaitu kadar air dari tepung pisang goroho dan tepung ubi jalar kuning. Menurut Nurali dkk (2012) kadar air tepung pisang goroho adalah 11,29% sedangkan kadar air tepung ubi jalar kuning

adalah 6,21% (Tsaalitsati dkk, 2016). Hal inilah yang menyebabkan perlakuan dengan jumlah tepung pisang goroho yang tinggi memungkinkan produk yang dihasilkan memiliki kadar air yang tinggi.



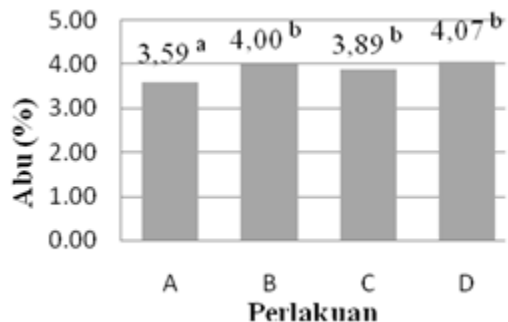
Gambar 6. Rata-rata kadar air *flakes* pisang goroho.

Kadar air yang lebih tinggi juga disebabkan karena ukuran granula pati tepung pisang goroho lebih besar dibandingkan tepung ubi jalar kuning. Menurut Eggleston (1992) dalam Papunas (2013) ukuran granula pati pisang *plantain* berkisar antara 7,8–61,3 μm sedangkan ukuran granula ubi jalar berkisar antara 16–25 μm (Kusnandar, 2011). Data ini menunjukkan bahwa ukuran granula pati tepung pisang goroho lebih besar dibandingkan tepung ubi jalar kuning sehingga kemampuan mengikat air lebih besar, maka *flakes* yang dibuat dengan proporsi tepung pisang goroho yang lebih tinggi mampu mengikat air lebih banyak sehingga kadar airnya tinggi.

Kadar Abu

Hasil rata-rata analisis kadar abu pada *flakes* pisang goroho berada pada kisaran 3,59% – 4,07%. Data dapat dilihat pada Gambar 7. Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 5\%$) menunjukkan nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka dinyatakan bahwa ada pengaruh nyata perlakuan terhadap kadar abu *flakes* pisang goroho, sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%. Hasil uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda

nyata dengan perlakuan B, C dan D. Sedangkan perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D.



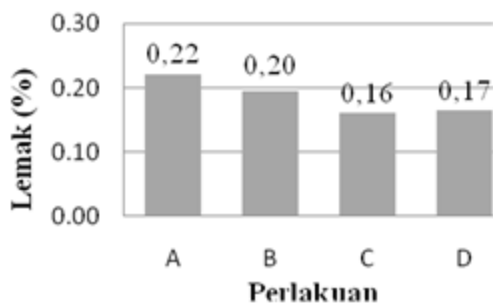
Gambar 7. Rata-rata kadar abu *flakes* pisang goroho. BNT 5% = 0,15.

Menurut Rauf (2015) kadar abu dapat menggambarkan secara kasar banyaknya mineral yang terdapat dalam suatu bahan pangan. Berdasarkan penelitian Tsaalitsati dkk (2016) kadar abu tepung ubi jalar kuning adalah 4,75% dan umumnya per 100 gram ubi jalar mengandung mineral kalsium 29 mg, magnesium 26 mg, kalium 57 mg, fosfor 51 mg, Natrium 52 mg, besi 0,49 mg dan kalium 260 mg (Winarti, 2010). Tepung pisang goroho memiliki kadar abu lebih rendah yaitu 2,29% (Nurali dkk, 2012). Oleh karena itu, semakin meningkat proporsi tepung ubi jalar kuning maka semakin tinggi kadar abunya. Faktor lain yang diduga dapat mempengaruhi kadar abu pada produk *flakes* adalah penambahan kacang merah sebanyak 10% pada setiap perlakuan yang memungkinkan bertambahnya kadar abu pada produk *flakes* pisang goroho. Kacang merah memiliki kadar abu sekitar 5,57% (Pangastuti dkk, 2013).

Kadar Lemak

Rata-rata kadar lemak pada *flakes* pisang goroho berkisar antara 0,22% – 0,16%, data dapat dilihat pada Gambar 8. Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 5\%$) menunjukkan nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka dinyatakan bahwa setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak *flakes* pisang goroho, sehingga kadar

lemak yang dihasilkan relatif sama. Hal ini karena tepung pisang goroho dan tepung ubi jalar kuning memiliki kadar lemak yang rendah. Kadar lemak tepung pisang goroho adalah 0,97% (Nurali dkk, 2012), sedangkan kadar lemak tepung ubi jalar kuning adalah 0,72% (Noer dkk, 2017). Perlakuan A merupakan perlakuan dengan kadar lemak tertinggi yaitu 0,22%. Hasil analisis ini lebih rendah bila dibandingkan dengan produk *flakes* hasil penelitian Mahmuda dkk (2017) mengenai *flakes* pisang kepek samarinda dengan substitusi pati garut yang kadar lemaknya berkisar antara 4,95% – 8,15%, hal ini karena pada pembuatan *flakes* pisang kepek samarinda menggunakan bahan tambahan yang memiliki kadar lemak yang cukup tinggi seperti margarin, susu skim dan telur.

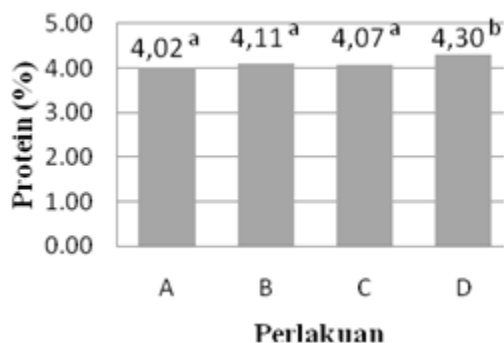


Gambar 8. Rata-rata kadar lemak *flakes* pisang goroho.

Protein

Hasil rata-rata analisis protein pada *flakes* pisang goroho berkisar antara 4,02% – 4,30%, data dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 5\%$) menunjukkan nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka dinyatakan bahwa ada pengaruh nyata perlakuan terhadap kadar protein *flakes* pisang goroho, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%. Hasil uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan A, B dan C tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D.

Gambar 9 menunjukkan bahwa penambahan tepung ubi jalar kuning yang semakin meningkat menghasilkan *flakes* dengan kadar protein yang semakin tinggi. Hal ini karena tepung ubi jalar kuning mengandung protein lebih tinggi dibandingkan dengan tepung pisang goroho, menurut Noer dkk (2017) tepung ubi jalar kuning mengandung protein sebanyak 6,03% sedangkan tepung pisang goroho mengandung protein sebanyak 5,16% (Nurali dkk, 2012). Selain itu, penambahan tepung kacang merah sebanyak 10% juga dapat mempengaruhi kadar protein *flakes*, menurut Pangastuti dkk (2013) tepung kacang merah mengandung protein 22,55%.



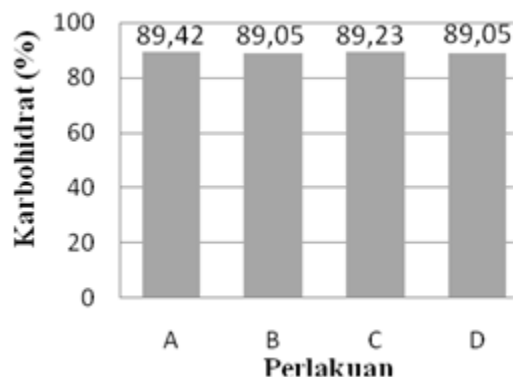
Gambar 9. Rata-rata Protein *flakes* Pisang Goroho. BNT 5% = 0,06.

Rata-rata hasil analisis protein *flakes* pisang goroho lebih tinggi bila dibandingkan dengan *flakes* hasil penelitian Mahmuda dkk (2017) yaitu *flakes* pisang kepok samarinda dengan substitusi pati garut dengan rata-rata hasil analisis protein berkisar antara 0,57% – 1,79%. Kadar protein yang rendah pada *flakes* hasil penelitian Mahmuda dkk (2017), dipengaruhi oleh kadar protein dari pisang kepok yaitu 0,67% dan kadar protein dari pati garut yaitu 0,11%. Sedangkan bila dibandingkan dengan *flakes* hasil penelitian Papunas (2013) maka rata-rata hasil analisis protein *flakes* pisang goroho lebih rendah. *Flakes* hasil penelitian Papunas (2013) terdiri dari tepung jagung, tepung pisang goroho dan kacang hijau dengan hasil rata-rata hasil

analisis protein 5,74% - 6,89%, ini karena penggunaan tepung jagung yang memiliki kadar protein cukup tinggi yaitu 11,2% (Suarni, 2008 dalam Papunas, 2013).

Karbohidrat

Hasil rata-rata analisis karbohidrat pada *flakes* pisang goroho berkisar antara 89,05% – 89,42%. Data dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Rata-rata karbohidrat *flakes* pisang goroho.

Kadar karbohidrat *flakes* dihitung menggunakan metode *by difference*. Kadar karbohidrat ditentukan dari 100% dikurangi dengan total dari kadar protein, kadar abu, kadar lemak dan kadar air. Berdasarkan pendapat Fatkurahman (2012) dalam Wulandari (2016) menyatakan bahwa kadar karbohidrat yang dihitung secara *by difference* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain seperti air, lemak, protein dan abu sehingga diketahui bahwa semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat semakin rendah dan sebaliknya apabila komponen nutrisi lain semakin rendah maka kadar karbohidratnya semakin tinggi.

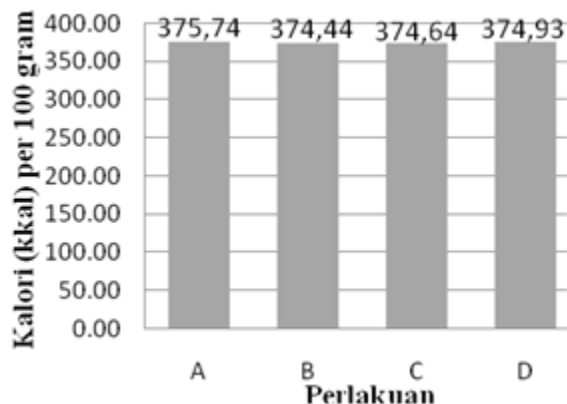
Rata-rata hasil analisis karbohidrat *flakes* pisang goroho lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil penelitian Papunas (2013) tentang *flakes* berbahan baku tepung jagung, tepung pisang goroho dan kacang hijau dengan rata-rata hasil analisis karbohidrat berkisar antara 80,1% – 88,73%, ini karena tepung jagung mengandung

karbohidrat 67,5% (Landeng dkk, 2017 dalam Papunas, 2013) lebih rendah dari pada tepung pisang goroho yang mengandung karbohidrat 75,18% (Nurali dkk, 2012).

Kalori

Hasil rata-rata analisis kalori pada *flakes* pisang goroho berkisar antara 374,44 kkal – 375,74 kkal per 100 gram. Data dapat dilihat pada Gambar 11.

Nilai kalori diperoleh dari konversi lemak, protein dan karbohidrat menjadi energi. Sumber energi terbesar adalah lemak yang menghasilkan 9 kkal energi per gram, sedangkan protein dan karbohidrat menghasilkan energi sebesar 4 kkal per gram. Gambar 11 menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki kalori tertinggi yaitu 375,74 kkal per 100 gram. Hal tersebut karena tingginya salah satu sumber energi pada perlakuan A yaitu karbohidrat sebesar 89,42% (Gambar 10).



Gambar 11. Rata-rata kalori *flakes* pisang goroho.

KESIMPULAN

Flakes yang dibuat dari campuran tepung pisang goroho, tepung ubi jalar kuning dan tepung kacang merah memiliki karakteristik sensoris berupa warna abu-abu kecoklatan sampai kuning kecoklatan, beraroma pisang goroho, memiliki rasa yang manis dan kerenyahannya meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah tepung ubi jalar

kuning. Sedangkan untuk formula *flakes* yang paling disukai adalah *flakes* yang dibuat dari 60% tepung pisang goroho + 30% tepung ubi jalar kuning + 10% tepung kacang merah, berdasarkan hasil uji organoleptik secara keseluruhan meliputi penilaian terhadap warna, rasa, aroma dan kerenyahan diperoleh nilai rata-rata 3,59 (dikategorikan suka).

Flakes yang dibuat dari campuran tepung pisang goroho, tepung ubi jalar kuning dan tepung kacang merah memiliki komposisi kimia dengan kisaran nilai kadar air 2,41% - 2,75%; abu 3,59% - 4,07%; lemak 0,16% - 0,22%; protein 4,02% - 4,30%; karbohidrat 89,05% - 89,42% dan kalori 374,44 kkal – 375,74 kkal per 100 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2009. Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian. Cetakan 1. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Badan Standari Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman.
- Husnah, S. 2010. Pembuatan Tepung Ubi jalar Ungu (*Ipomoea batatas* varietas Ayamurasaki) dan aplikasinya dalam Pembuatan Roti Tawar. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Kusnandar, F. 2011. Kimia Pangan : Komponen Makro. Dian Rakyat. Jakarta.
- Mahmudatussa'adah, Ai. 2014. Komposisi Kimia Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Cilembu pada Berbagai Waktu Simpan sebagai Bahan Baku Gula Cair. Universitas Pendidikan Indonesia. Jurnal Pangan. Vol. 23. Hal. 61.
- Nurali, E. J. N., M.B. Lalemboto dan Y. Amu. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Flakes dengan Substitusi

- Tepung Kedelai (*Glycyne max* L.). Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 5. UNSRAT. Hal. 43.
- Nurali, E. J. N., G.S.S. Djarkasi, M.F. Sumual, dan E. L. Lalujan. 2012. The Potential Of Goroho Plantain As a Source Of Functional Food. Laporan Hasil Penelitian Tropical Plant Curriculum Project in Cooperation With. USAID – TEXAS A&M University. Hal. 6-7.
- Noer, S. W. M., M. Wijaya, dan Kadirman. 2017. Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Berbagai Varietas Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kue Bolu Kukus. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 3. Hal. 63-65.
- Pangastuti, H. A., D. R. Affandi dan D. Ishartani. 2013. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. Jurnal Teknosains Pangan Vol. 2. Hal. 21.
- Papunas, M. E. 2013. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Flakes Berbahan Baku Tepung Jagung (*Zea mays* L), Tepung Pisang Goroho (*Musa acuminata*, sp) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*). Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Rauf, R. 2015. Kimia Pangan. Andi Offset. Yogyakarta.
- Sakinah, R. A. dan I. S. Kurniawansyah. 2018. Isolasi, Karakterisasi Sifat Fisikokimia dan Aplikasi Pati Jagung dalam Bidang Farmasetik. Universitas Padjadjaran Bandung. Jurnal Suplemen Vol. 16. Hal. 436.
- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Supriyadi, D. 2012. Studi Pengaruh Rasio Amilosa-Amilopektin dan Kadar Air Terhadap Kerenyahan dan Kekerasan Model Produk Gorengan. SKRIPSI. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Tsaalitsati, I. I., D. Ishartani dan Kawiji. 2016. Kajian Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea batatas* L) Varietas Beta 2 dengan Pengaruh Perlakuan Pengupasan Umbi. Universitas Sebelas Maret. Jurnal Teknosains Pangan. Vol.5. Hal. 23.
- Widyaningtyas, M. dan W. H. Susanto. 2015. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (Carboxy Metil Cellulose, Xanthan Gum, dan Karagenan) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. Universitas Brawijaya Malang. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3. Hal. 417.
- Winarno, F. G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarti, S. 2010. Makanan Fungsional. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Wulandari, F. K., B. E. Setiani dan S. Susanti. 2016. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun. Universitas Diponegoro Semarang. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Hal. 109.