

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK FLAKE BERBAHAN TEPUNG JAGUNG (*ZEAMAYS* L.), TEPUNG KACANG HIJAU (*PHASEOLUS RADIATUS*) DAN LABU KUNING LA3 (*CUCURBITA MOSCHATA*)

ABSTRAK

Flake dapat dibuat dari tepung jagung, dicampur dengan tepung kacang hijau dan labu kuning LA3. Kombinasi yang tepat antara tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 dapat menghasilkan flake dengan nilai gizi yang baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dan formulasi terbaik dalam pembuatan flake berbahan tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, yaitu rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 berturut-turut, (80:15:5; 70:20:10; 60:25:15; 50:30:20 dan 40:35:25), dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 berpengaruh terhadap warna, tekstur, daya rehidrasi, betakaroten dan kadar air flake yang dihasilkan. Berdasarkan uji efektifitas dari penelitian ini, proporsi flake terbaik diperoleh pada perlakuan P3 yaitu flake dengan variasi tepung jagung 60%, tepung kacang hijau 25% dan labu kuning LA3 15% dengan nilai lightness 62,38, tekstur 347,34 g/mm, daya rehidrasi 30,79%, betakaroten 1,94 mg/100g, kadar air 3,11%, kadar abu 2,4%, kadar protein 8,71%, kadar lemak 8,45%, karbohidrat 77,59%, total energi 421,25 kkal/100gram, nilai kesukaan warna 3,64 (netral hingga suka), nilai kesukaan tekstur 4,08 (suka), nilai kesukaan rasa 3,60 (netral hingga suka), nilai kesukaan aroma 3,64 (netral hingga suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 4,20 (suka hingga sangat suka).

Kata Kunci: flake; tepung jagung; tepung kacang hijau; labu kuning LA3

ABSTRACT

Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Flake Made from Corn (*Zea mays* L.), Mung Bean (*Phaseolus radiatus*) and Yellow Pumpkin LA3 (*Cucurbita moschata*) Flour.

Flake can be made from corn flour mixed with mung bean flour and yellow pumpkin LA3. The best combination of corn flour, mung bean flour and yellow pumpkin LA3 can produce flake with good nutrition. The aim of the research was to characteristic and best ratio of flake made from corn flour, mung bean flour and yellow pumpkin LA3. This research was conducted using Completely Randomized Design (CRD) single factors with ratio of corn flour, mung bean flour and yellow pumpkin LA3 (80:15:5; 70:20:10; 60:25:15; 50:30:20 and 40:35:25), and repeated thrice each parameters. The results revealed that the proportions of corn flour, mung bean flour and yellow pumpkin LA3 influenced the color, texture, rehydration power, beta-carotene and water level of the resulting flake. Based on the effectiveness test of this research, the best flake proportion was obtained in P3 treatment that was flake with the variations of corn flour 60%, mung bean flour 25% and yellow pumpkin LA3 15%, had a lightness value of 62.38, texture of 347.34 g/mm, rehydration power of 30.79%, beta-carotene of 1.94 mg/100g, water level of 3.11%, ash content of 2.4%, protein content of 8.71%, fat content of 8.45 %, carbohydrate of 77.59%, total energy of 421.25 kcal/100gram, color preference value of 3.64 (neutral up to like), texture preference value of 4.08 (like), taste preference value of 3.60 (neutral up to like), aroma preference value of 3.64 (neutral up to like) and the whole preference value of 4.20 (like up to very like).

Keywords: flake; corn flour; mung bean flour; yellow pumpkin LA3.

PENDAHULUAN

Dewasa ini telah terjadi perubahan pola konsumsi makanan di masyarakat, salah satunya menu sarapan. Sebagian masyarakat cenderung mengabaikan sarapan dengan berbagai alasan, seperti tidak cukup waktu, lama penyiapan dan lain-lain. Sarapan merupakan cara terbaik untuk pemenuhan asupan gizi pada tubuh sebelum memulai aktivitas sehari-hari. Mengabaikan sarapan dapat mengakibatkan seseorang kekurangan asupan nutrisi, sehingga dapat mempengaruhi atau menurunkan konsentrasi dalam menjalankan aktivitas, baik bekerja maupun belajar. Oleh karena itu diperlukan adanya bahan pangan untuk sarapan yang praktis dan bergizi, seperti flake.

Flake merupakan makanan sereal siap santap yang pada proses pembuatannya membutuhkan bahan karbohidrat pati tinggi¹. Flake dapat dikonsumsi dengan penambahan susu atau tanpa penambahan susu. Cara konsumsi flake dengan penambahan susu dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh seperti protein, lemak, vitamin dan mineral. Flake yang dikonsumsi tanpa penambahan susu, harus memiliki nilai gizi yang lengkap agar tetap dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh. Syarat mutu flake yang dibutuhkan adalah kadar air tidak lebih dari 3% dan bahan dasarnya harus memiliki kandungan pati yang tinggi agar menghasilkan tekstur flake yang kokoh². Pada umumnya, bahan baku pembuatan flake adalah jagung atau lebih dikenal dengan istilah corn flake³. Tepung jagung memiliki kandungan pati yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan flake. Namun, tepung jagung memiliki kandungan protein yang rendah, sehingga diperlukan penambahan bahan pangan yang memiliki kandungan protein tinggi, seperti tepung kacang hijau (23,53%)⁴, sehingga dapat meningkatkan kandungan protein flake. Agar diperoleh flake yang memiliki nilai gizi lebih, maka diperlukan bahan lain yang dapat memberikan nilai tambah, seperti labu kuning LA3 (Labu Air Turunan ke 3).

Labu kuning LA3 merupakan salah satu komoditas pertanian yang diproduksi di Banyuwangi dan hanya dimanfaatkan biji buahnya saja sebagai benih. Daging buah labu yang memiliki banyak potensi kurang dimanfaatkan dengan maksimal oleh masyarakat walaupun memiliki nilai gizi yang cukup baik. Daging buah labu kuning bersifat mudah busuk apabila tidak segera dilakukan pengolahan lebih lanjut, karena kadar air labu yang tinggi yaitu 91,2%⁵. Labu kuning mengandung betakaroten tinggi sebesar 19,9 mg/100gram dalam bentuk tepung⁶.

Pembuatan flake dengan penambahan tepung kacang hijau sebagai sumber protein dan labu kuning LA3 sebagai sumber vitamin A dapat menghasilkan flake dengan sifat yang baik. Namun, komposisi bahan baku atau formulasi perbandingannya dalam adonan flake belum diketahui, sehingga perlu dilakukan pengaturan proporsi antara tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 pada pembuatan flake.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 terhadap sifat fisik dan organoleptik, untuk mengetahui formulasi terbaik dalam pembuatan flake berbahan baku campuran tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3, dan untuk memberikan informasi sifat fisik, kandungan kimia dan organoleptik flake dari hasil yang terbaik.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan flake adalah tepung jagung merek dagang "HL", tepung kacang hijau merek dagang Serambi Botani Fits, labu kuning LA3 yang diperoleh dari masyarakat Desa Tegalrejo Kecamatan Tegalsari Banyuwangi Jawa Timur, garam, gula halus, air, margarin, kalium dikromat, aquades, asam sulfat (H₂SO₄) (Smart Lab Indonesia), larutan asam borat (H₃BO₃) (Merck USA), natrium hidroksida (NaOH) (Merck USA), asam klorida (HCl) (Smart Lab Indonesia), benzene, selenium (Merck, USA), aluminium foil, heksan dan etanol 97%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, alat giling (roller pin), loyang, termometer, oven, color reader (Konica Minolta CR-10), oven listrik (Mettler type UNB.F.NR C406:2382), tanur, neraca analitik Ohaus, desikator (Buchi Distillation Unit K-355), erlenmeyer, labu kjeldahl, alat ekstraksi soxhlet (DET-GRAS N), labu lemak, mortal, alu, spatula besi, distilator, spektrofotometer genesys 10 UV-VIS, beaker glass (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), corong 75 ml dan pipet ukur.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri atas lima perlakuan, dengan taraf perbandingan tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 (80:15:5; 70:20:10; 60:25:15; 50:30:20; dan 40:35:25) dan dilakukan tiga kali ulangan pada masing-masing perlakuan. Data diuji dengan menggunakan Duncan Multi Range Test.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Puree Labu Kuning LA3

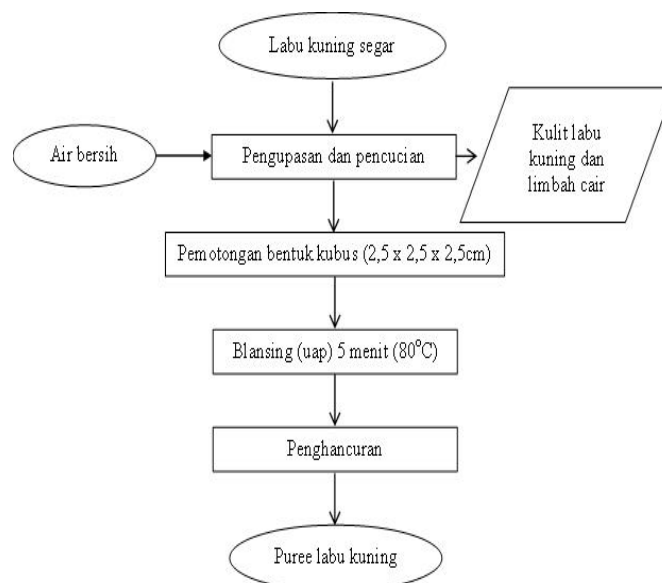
Proses pembuatan bubur labu kuning diawali dengan pengupasan dan pencucian labu kuning berkualitas baik (segar dan tidak rusak). Pengupasan kulit labu kuning dilakukan menggunakan pisau stainless steel dengan tujuan untuk memisahkan antara kulit labu dan daging labu kuning. Selanjutnya dilakukan pencucian menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang ada pada labu kuning. Daging buah labu kuning yang telah dibersihkan kemudian dilakukan pengirisan dengan ketebalan $\pm 2,5$ cm untuk mempermudah saat proses blansir, sehingga blansir (uap panas) labu dapat merata. Setelah pengirisan, labu kemudian dilakukan blansir selama 5 menit pada suhu 80°C untuk melunakkan tekstur labu juga menginaktivasi enzim yang masih aktif. Waktu blansir tidak terlalu lama karena bila dilakukan dengan waktu yang terlalu lama mengakibatkan produk akan kehilangan banyak kandungan gizi yang terkandung didalamnya. Setelah proses blansir dilakukan penghancuran labu hingga diperoleh puree labu.

Prosedur Pembuatan Flake

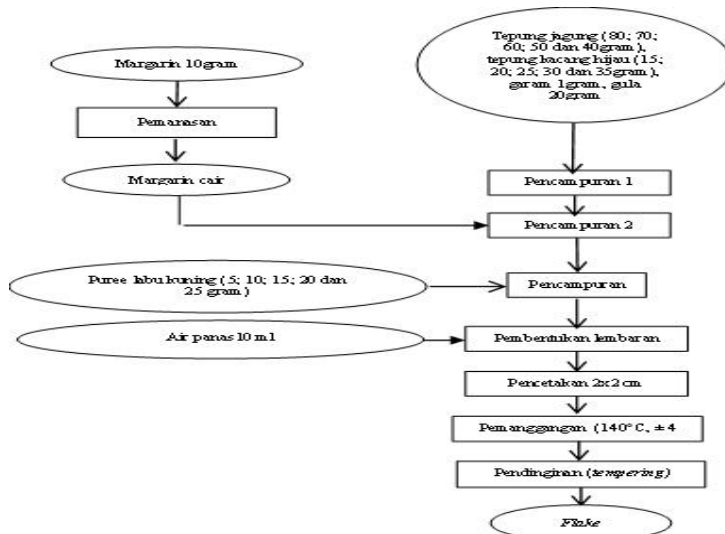
Tahap awal pembuatan flake adalah pencampuran tepung jagung (80; 70; 60; 50 dan 40 gram), tepung kacang hijau (15; 20; 25; 30 dan 35 gram), garam 1 gram, gula 20 gram. Pencampuran bahan kering dilakukan agar bahan – bahan dapat tercampur secara merata. Setelah bahan kering tercampur secara merata, dilakukan penambahan margarin 10 gram. Margarin yang digunakan telah dicairkan terlebih dahulu agar mempermudah saat proses

pencampuran. Selanjutnya dilakukan pencampuran kedua yaitu mencampurkan bahan kering dengan puree labu kuning (5; 10; 15; 20 dan 25 gram). Pencampuran bahan dilakukan hingga kalis. Setelah itu dilakukan penambahan air panas 10 ml hingga terbentuk adonan. Tahap selanjutnya adalah pembentukan lembaran dengan ketebalan ± 1 mm dan dilanjutkan dengan proses pencetakan flake dengan ukuran 2×2 cm dengan tujuan untuk mempermudah transfer panas sehingga dapat mempercepat gelatinisasi adonan saat proses pemanggangan⁷. Selanjutnya dilakukan pemanggangan menggunakan oven dengan suhu 140°C selama ± 4 menit untuk membentuk tekstur porous, menurunkan kadar air dan membentuk warna kuning kecoklatan karena adanya reaksi maillard. Flake yang telah matang kemudian dilakukan tempering pada suhu ruang untuk menurunkan suhu bahan kemudian disimpan pada wadah tertutup.

Flake kemudian dianalisis sifat fisik, organoleptik dan kimianya. Analisis sifat fisik meliputi warna (lightness), tekstur dan daya rehidrasi. Uji organoleptik dilakukan dengan melibatkan 25 orang panelis pada skala 1 hingga 5 terhadap parameter warna, tekstur, rasa, aroma dan kesukaan keseluruhan. Analisis kimia meliputi kadar betakaroten dan kadar air. Perlakuan yang terbaik akan dilanjutkan untuk uji kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan analisis nilai energi. Sedangkan untuk analisis data uji oganoleptik menggunakan uji chi square. Skala penilaian dimulai dari 1 (sangat tidak suka) sampai dengan 5 (sangat suka),



Gambar 1. Diagram alir pembuatan puree labu kuning
Picture 1. Flow chart of pumpkin puree production



Gambar 2. Diagram alir pembuatan flake
Picture 2. Flow chart of flake production

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sifat Fisik

Warna (Lightness)

Hasil analisa tingkat kecerahan warna (lightness) flake berkisar antara 57,95-67,36 (Gambar 1). Berdasarkan sidik ragam pada taraf uji $\alpha=5\%$ diketahui bahwa adanya perlakuan variasi rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 berpengaruh nyata terhadap kecerahan (lightness) flake.

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi tepung jagung yang digunakan, semakin rendah nilai lightness yang berarti semakin berkurang warna kuning flake yang dihasilkan. Sementara hasil penelitian lain, semakin tinggi proporsi tepung jagung yang digunakan, semakin tinggi nilai lightness flake yang dihasilkan⁸. Warna flake berasal dari bahan dasar yang digunakan. Kacang hijau memiliki klorofil, yaitu pigmen berwarna hijau. Flake yang dihasilkan memiliki warna kuning cerah hingga sedikit kemerahan. Hal ini disebabkan kandungan karoten yang terdapat pada jagung dan labu kuning⁹. Karoten adalah pigmen utama dalam membentuk warna merah, oranye, kuning dan hijau pada bahan makanan¹⁰.

Tekstur

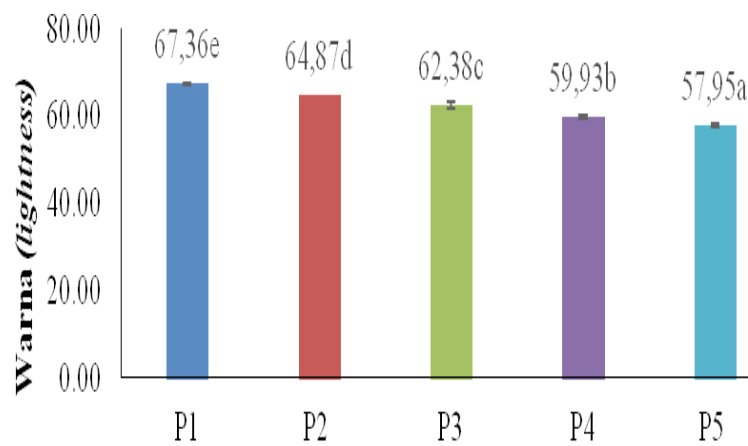
Kekerasan merupakan salah satu parameter penting dalam penentuan kualitas flake dan penerimaan konsumen. Tekstur menunjukkan besarnya usaha yang dilakukan untuk mematahkan produk. Tekstur

tersebut dikorelasikan dengan kemudahan patah suatu produk, semakin rendah nilainya maka gaya tekan yang diperlukan untuk deformasi produk juga rendah¹¹. Hasil analisa tekstur flake berkisar antara 269,41 – 424,62 g/mm. Nilai tekstur flake dengan rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio tepung kacang hijau, nilai tekstur yang dihasilkan semakin meningkat. Hal ini disebabkan tepung kacang hijau memiliki protein tinggi. Tepung kacang hijau memiliki kandungan protein sebesar 23,53%⁴, sementara tepung jagung 8,7%⁹ dan labu kuning 1,1%⁵. Kandungan protein yang tinggi, memiliki pengaruh pengerasan yang sangat besar terhadap produk yang dihasilkan¹². Tekstur flake juga berkorelasi terhadap kadar air. Penurunan kadar air flake menunjukkan peningkatan kerenyahan flake¹³.

Daya Rehidrasi

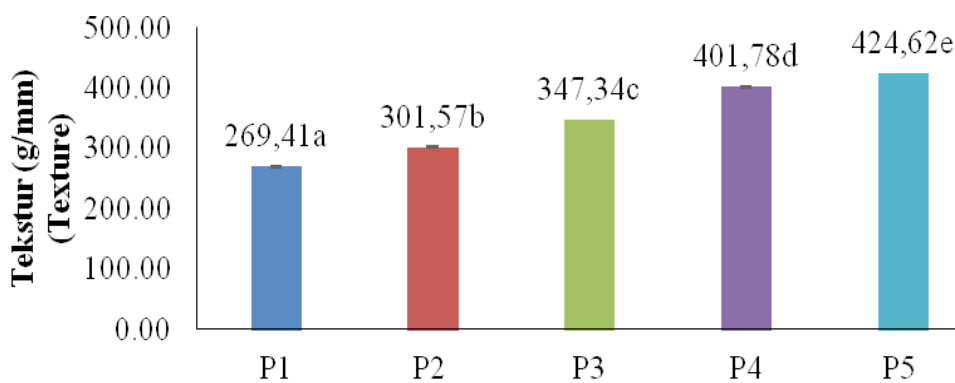
Daya rehidrasi merupakan kemampuan penyerapan kembali air ke dalam bahan kering atau pati yang sebelumnya tergelatinisasi. Nilai daya rehidrasi yang tinggi pada suatu bahan, menunjukkan banyaknya air yang terserap¹⁶. Hasil analisa daya rehidrasi flake berkisar antara 18,35% - 38,39%. Berdasarkan sidik ragam pada taraf uji $\alpha=5\%$ diketahui bahwa adanya perlakuan variasi rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 berpengaruh nyata terhadap daya rehidrasi flake. Nilai daya rehidrasi flake dapat dilihat pada Gambar 4.



Rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3
(*The ratio of corn flour, green bean flour and LA3 pumpkin*)

- P1 (80%: 15%: 5%)
- P2 (70%: 20%: 10%)
- P3 (60%: 25%: 15%)
- P4 (50%: 30%: 20%)
- P5 (40%: 35%: 25%)

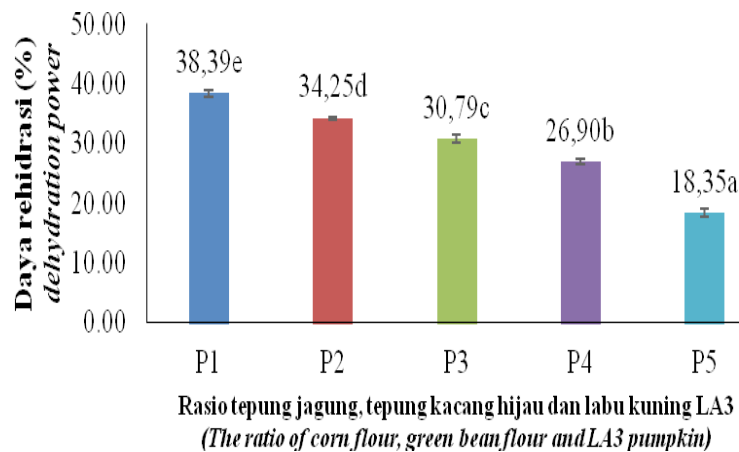
Gambar 2. Tingkat kecerahan warna flake
Figure 2. Lightness of flake



Rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3
(*The ratio of corn flour, green bean flour and LA3 pumpkin*)

- P1 (80%: 15%: 5%)
- P2 (70%: 20%: 10%)
- P3 (60%: 25%: 15%)
- P4 (50%: 30%: 20%)
- P5 (40%: 35%: 25%)

Gambar 3. Tekstur flake
Figure 3. Texture of flake



P1 (80%: 15%: 5%)

P2 (70%: 20%: 10%)

P3 (60%: 25%: 15%)

P4 (50%: 30%: 20%)

P5 (40%: 35%: 25%)

Gambar 4. Daya rehidrasi flake

Figure 4. Rehydration power of flake

Gambar 4 menunjukkan semakin meningkatnya proporsi tepung jagung yang digunakan, maka nilai daya serapnya semakin tinggi. Kandungan pati berpengaruh pada daya rehidrasi. Dari hasil analisis bahan baku, diketahui bahwa kadar pati tepung jagung (73,17%)³, lebih besar dari kadar pati tepung kacang hijau (61,77%)⁴ dan labu kuning (31,84%)¹⁴. Semakin tinggi jumlah tepung jagung yang digunakan, semakin tinggi kandungan patinya. Pati berperan dalam pembentukan struktur flake, dimana pati akan berikatan dengan air. Adanya perlakuan suhu tinggi pati akan tergelatinisasi yang mengakibatkan terbentuknya rongga-rongga pada struktur flake. Semakin banyaknya pati yang tergelatinisasi, maka semakin banyak rongga-rongga udara yang terbentuk sehingga saat rehidrasi terjadi, semakin banyak air yang terperangkap didalam rongga. Hal ini menyebabkan tingkat rehidrasinya meningkat¹⁵.

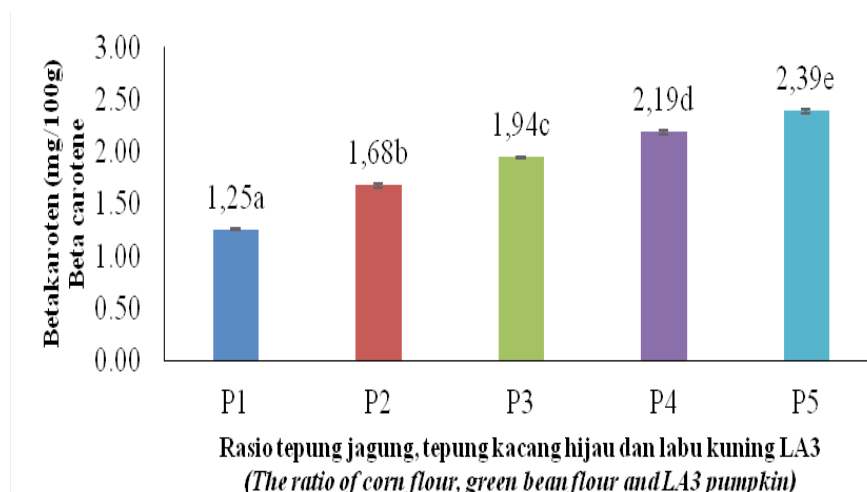
Betakaroten

Betakaroten merupakan senyawa organik yang tidak larut dalam air dan pelarut organik yang bersifat polar seperti etanol dan metanol. Warna kuning yang terdapat pada daging labu kuning mengindikasikan adanya pigmen betakaroten. Kadar betakaroten pada suatu produk sangat penting, karena ketika di dalam tubuh dapat berfungsi sebagai provitamin A. Hasil analisa betakaroten flake berkisar antara 1,25 mg/100g – 2,39 mg/100g. Berdasarkan sidik ragam pada taraf uji

$\alpha=5\%$ diketahui bahwa adanya perlakuan variasi rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 berpengaruh nyata terhadap betakaroten flake. Betakaroten flake dengan rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 4 nilai betakaroten meningkat seiring dengan semakin banyaknya labu kuning yang ditambahkan. Hal ini disebabkan oleh senyawa karoten, terutama betakaroten yang terkandung dalam labu kuning cukup tinggi. Kandungan betakaroten tepung jagung 630 – 840 mg/100g¹⁶, sedangkan betakaroten tepung labu kuning yaitu sebesar 7,30 mg/100g¹⁷.

Kadar betakaroten yang berasal dari tepung labu kuning lebih rendah dibandingkan produk yang berasal dari labu kuning segar. Hal ini dikarenakan adanya proses pemanasan saat proses pembuatan tepung labu kuning. Kandungan betakaroten dalam daging buah labu kuning segar sebesar 19,9 mg/100g⁶. Betakaroten adalah senyawa alami yang tingkat kejenuhannya sangat tinggi dan sangat mudah terdegradasi akibat oksidasi dan panas, apalagi dengan adanya komponen penyusun lain berupa pati, lemak dan lainnya dalam bahan pangan. Adanya kerusakan mekanis dapat memberikan kesempatan masuknya oksigen dan menyebabkan kerusakan pada karoten lebih besar⁶.



P1 (80%: 15%: 5%)
P2 (70%: 20%: 10%)
P3 (60%: 25%: 15%)
P4 (50%: 30%: 20%)
P5 (40%: 35%: 25%)

Gambar 5. Kadar betakaroten flake

Figure 5. Beta carotene content of flake

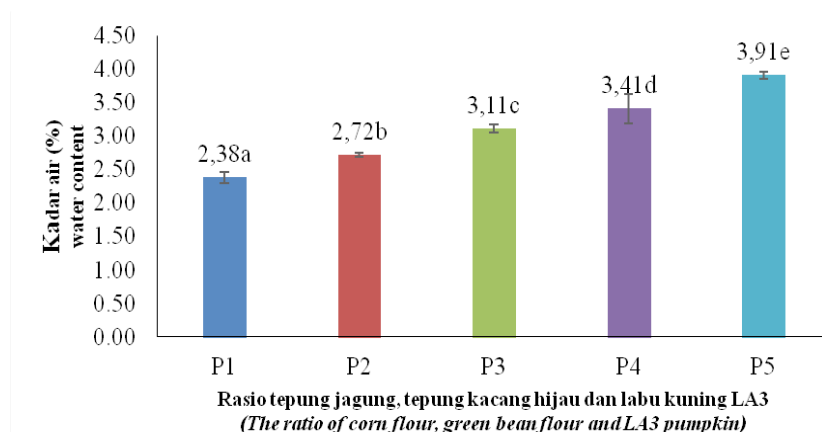
Kadar Air

Kadar air dapat mempengaruhi tekstur produk pangan. Pada flake semakin rendah kadar airnya, maka tekstur flake semakin baik. Hasil pengukuran kadar air diperoleh rerata berkisar antara 2,38% - 3,91%. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan P5, yaitu sebesar 3,91%, sementara pada perlakuan P1 memiliki kadar air sebesar 2,38%. Berdasarkan sidik ragam pada taraf uji $\alpha=5\%$ diketahui bahwa variasi rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 berpengaruh nyata terhadap kadar air flake. Kadar air flake dengan rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 dapat dilihat pada Gambar 6.

Kadar air flake perlakuan P1 dan P2 sudah sesuai dengan syarat mutu flake yang ditetapkan SNI 01-4270-1996 yaitu tidak lebih dari 3%. Tinggi dan rendahnya kadar air dalam bahan pangan dapat dipengaruhi oleh kadar air yang terdapat dalam bahan baku. Berdasarkan Gambar 5, semakin tinggi proporsi labu kuning yang digunakan, kadar air bahan semakin meningkat. Hal ini diduga karena labu kuning yang ditambahkan dalam bentuk segar banyak mengandung air, sehingga mempengaruhi kadar air flake. Labu kuning segar memiliki kadar air 91,2%⁵.

Pada pembuatan flake melalui proses pemanggangan saat pengovenan. Adanya energi panas dalam pemanggangan menyebabkan sebagian air dalam bahan menguap. Bahan pangan yang mengandung pati pada umumnya mengalami penurunan kadar air, yang diakibatkan oleh mekanisme interaksi pati dan protein sehingga air tidak dapat diikat secara sempurna. Ikatan hidrogen yang seharusnya mengikat air telah dipakai interaksi pati dan protein¹¹. Oleh karena kandungan pati tepung jagung 73,17%², tepung kacang hijau 61,77%⁴ dan labu kuning (31,84%)¹⁴. Flake yang proporsi tepung jagungnya meningkat, maka semakin banyak air yang menguap sehingga kandungan air pada flake semakin menurun.

Ikatan hidrogen pada flake yang seharusnya mengikat air telah dipakai interaksi pati dan protein¹¹. Adanya pemanggangan mengakibatkan denaturasi protein, dimana molekul-molekul besar protein yang terbuka akibat perlakuan panas akan membentuk suatu jaringan kompak yang berupa matriks. Matriks tersebut akan menyebabkan air terperangkap dalam molekul protein tersebut dan tidak dapat keluar¹⁸. Tepung kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 27,5%⁴. Jadi dengan semakin meningkatnya proporsi tepung kacang hijau, maka jumlah kadar air flake yang dihasilkan juga meningkat.



P1 (80%: 15%: 5%)

P2 (70%: 20%: 10%)

P3 (60%: 25%: 15%)

P4 (50%: 30%: 20%)

P5 (40%: 35%: 25%)

Gambar 6.. Kadar air flake

Figure 6. The moisture of flake

Sifat Organoleptik

Kesukan warna

Warna merupakan salah satu atribut penting yang dapat mempengaruhi tingkat penerimaan produk oleh konsumen. Hal ini dikarenakan warna merupakan tolak ukur pertama seseorang dalam menilai suatu produk pangan. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna flake berkisar antara 3,12 - 4,00 (netral - suka). Berdasarkan hasil analisis dengan Chi square berbeda pada taraf $\alpha=5\%$. Hasil penilaian kesukaan warna flake dengan rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 dapat dilihat pada Gambar 7.

Berdasarkan Gambar 7 dapat diketahui bahwa panelis lebih menyukai warna flake dengan rasio tepung jagung yang relatif tinggi. Diduga warna flake yang disukai panelis adalah warna kuning cerah. Warna flake yang dihasilkan dalam penelitian ini berwarna kuning. Warna kuning flake dihasilkan oleh pigmen betakaroten dan xantofil yang berasal dari tepung jagung dan labu kuning¹⁹. Diduga warna flake yang disukai panelis adalah tidak terlalu gelap. Flake dengan rasio tepung jagung yang tinggi memiliki warna kuning yang lebih cerah sesuai dengan sifat fisik warna (lightness) dengan nilai 67,36, dibandingkan dengan flake dengan rasio labu kuning yang relatif tinggi, seperti terlihat pada Gambar 8.

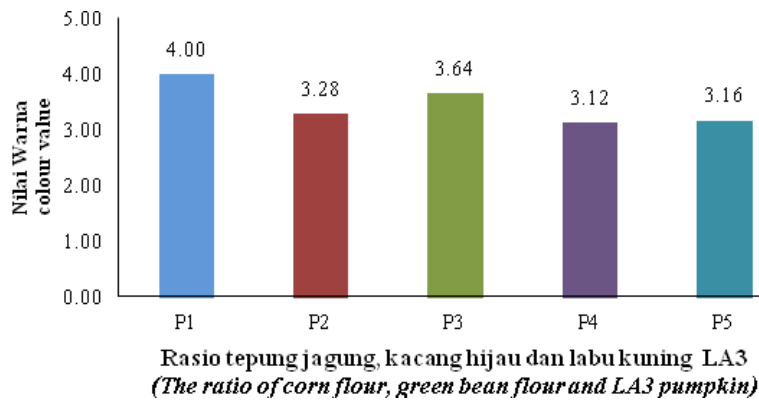
Kesukan tekstur

Tekstur merupakan salah satu mutu yang cukup penting pada flake. Tingkat kesukaan panelis terhadap kerenyahan flake umumnya dipengaruhi oleh tingkat kerenyahan produk. Berdasarkan hasil analisis dengan Chi square berbeda pada taraf $\alpha=5\%$. Hasil penilaian uji kesukaan tekstur flake dengan rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning dapat dilihat pada Gambar 9.

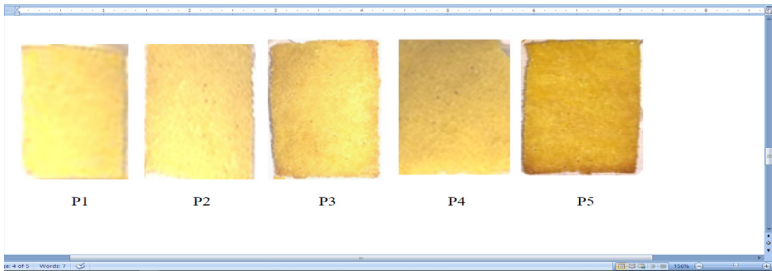
Berdasarkan Gambar 9 diketahui bahwa panelis kurang menyukai tekstur flake dengan semakin banyak rasio labu kuning. Hal ini dikarenakan semakin banyak rasio labu kuning, menghasilkan tekstur flake yang tidak renyah dan rapuh. Kadar air memiliki korelasi terhadap tekstur flake yang dihasilkan. Nilai dari uji kadar air flake, perlakuan P5 memiliki nilai kadar air yang tinggi diantara perlakuan lainnya, yaitu 3,91%. Tingginya kadar air flake menghasilkan tekstur yang mudah rapuh dan tidak renyah. Kadar air yang tinggi dapat menurunkan tingkat kerenyahan produk³.

Kesukan rasa

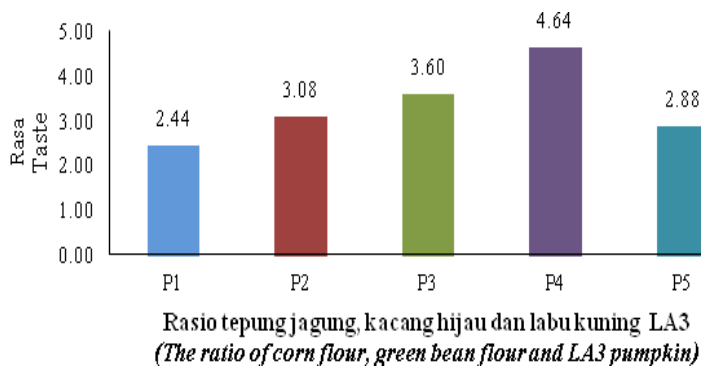
Rasa merupakan perasaan yang dihasilkan melalui sensasi benda saat dimasukkan dalam mulut dan dirasakan oleh indera perasa. nilai kesukaan



P1 (80%: 15%: 5%)
P2 (70%: 20%: 10%)
P3 (60%: 25%: 15%)
P4 (50%: 30%: 20%)
P5 (40%: 35%: 25%)
Gambar 7. Kesukaan warna flake
Figure 7. Color preference of flake



Gambar 8. Flake hasil perlakuan
Figure 8. Flake treatment results



P1 (80%: 15%: 5%)
P2 (70%: 20%: 10%)
P3 (60%: 25%: 15%)
P4 (50%: 30%: 20%)
P5 (40%: 35%: 25%)
Gambar 10. Kesukaan rasa flake
Figure 10. Taste preference of flake

panelis terhadap rasa flake berkisar antara 2,44 - 4,64. Berdasarkan hasil analisis dengan Chi square berbeda pada taraf $\alpha=5\%$. Hasil uji kesukaan rasa flake dengan rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 dapat dilihat pada Gambar 10.

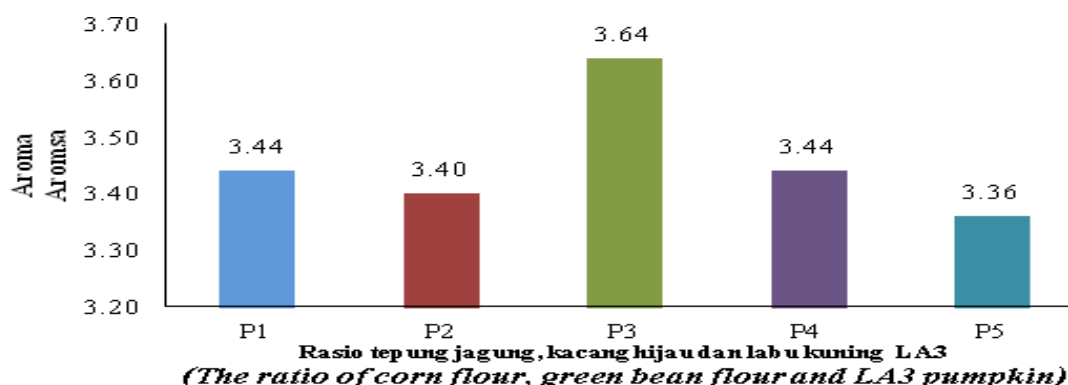
Berdasarkan Gambar 10 panelis lebih menyukai rasa flake dengan rasio tepung jagung 50% : tepung kacang hijau 30% : labu kuning 20%. Hal ini dikarenakan rasa flake yang dihasilkan pas menurut panelis. Labu kuning memberikan rasa yang khas yaitu agak manis karena labu kuning mengandung gula sehingga dapat meningkatkan tingkat kesukaan panelis²⁰. Rasa yang dihasilkan pada flake juga berasal dari bahan pendukung yang digunakan seperti gula halus, garam dan margarin yang menyatu dengan bahan utama.

Kesukaan aroma

Aroma merupakan salah satu indikator yang dapat langsung dirasakan oleh indra penciuman. Berdasarkan hasil analisis dengan Chi square berbeda pada taraf

$\alpha=5\%$. Hasil penilaian kesukaan aroma flake dengan rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 dapat dilihat pada Gambar 11.

Beardasarkan gambar 11 dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai aroma flake pada perlakuan P3. Hal ini diduga karena aroma yang dihasilkan dari aroma jagung, kacang hijau dan labu kuning yang pas, sehingga aroma flake pada perlakuan P3 masih dapat diterima oleh panelis. Aroma flake terbentuk selama proses pemanggangan, karena pada saat pemanggangan senyawa-senyawa volatil menguap sehingga aroma bahan dasar sebagian hilang akibat pemasakan²¹. Jagung memiliki aroma yang sangat khas sehingga memberikan kontribusi yang sangat tinggi terhadap aroma produk yang dihasilkan¹⁹. Kacang hijau memiliki kandungan enzim lipoksigenase sehingga menimbulkan aroma yang khas pada produk pangan²². Selain itu aroma flake dapat disebabkan oleh berbagai komponen bahan lain dalam adonan seperti gula dan margarin²³.



P1 (80%: 15%: 5%)

P2 (70%: 20%: 10%)

P3 (60%: 25%: 15%)

P4 (50%: 30%: 20%)

P5 (40%: 35%: 25%)

Gambar 11. Kesukaan aroma flake

Figure 11. Aroma preference of flake

Kesukaan keseluruhan

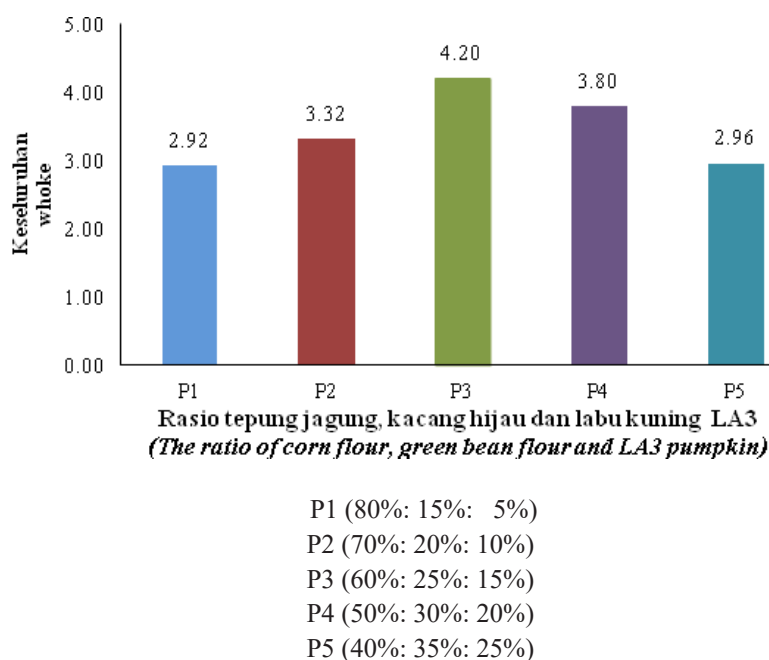
Kesukaan keseluruhan merupakan parameter untuk menentukan tingkat kesukaan secara keseluruhan produk flake rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 yang dinilai dari parameter warna, tekstur, rasa dan aroma. Berdasarkan hasil analisis dengan Chi square berbeda pada taraf $\alpha=5\%$. Hasil penilaian kesukaan keseluruhan flake rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 dapat dilihat pada Gambar 12.

Gambar 12 menunjukkan nilai kesukaan keseluruhan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan rasio tepung jagung 60% : tepung kacang hijau 25% : labu kuning 15%. Perlakuan P3 lebih disukai secara keseluruhan dikarenakan pada parameter tekstur dan aroma panelis memilih perlakuan P3 untuk yang lebih disukai.

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Uji efektivitas merupakan uji yang dilakukan dengan menggunakan metode pembobotan yang ditentukan oleh panelis dengan tujuan untuk menentukan perlakuan terbaik dari hasil uji fisik dan organoleptik pada flake. Perlakuan dengan nilai produk tertinggi merupakan perlakuan terbaik. Hasil uji efektivitas flake rasio tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA 3 dapat dilihat pada Tabel 1.

T Hasil uji efektivitas yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan P3 (tepung jagung 60%:tepung kacang hijau 25% : labu kuning 15%) memiliki nilai efektivitas terbaik dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini dikarenakan flake yang dihasilkan pada perlakuan P3 memiliki sifat-sifat fisik (warna, rasa, tekstur dan aroma) yang lebih disukai oleh panelis.



Gambar 12. Kesukaan keseluruhan flake
Figure 12. Overall preference of flake

Tabel 1. Hasil uji efektivitas flake dari variasi berbahan baku campuran tepung jagung, kacang hijau dan labu kuning LA3.
Table 1. Flake effectiveness test results of variations made from a mixture of raw corn flour, green beans and pumpkin LA3

Perlakuan/Treatments	Nilai Efektivitas/ Efectivity value
P1 (80: 15 : 5)	0,547
P2 (70: 20 : 10)	0,480
P3 (60: 25 : 15)	0,684
P4 (50: 30 : 20)	0,496
P5 (40: 35 : 25)	0,126

Tabel 2. Perbandingan hasil perlakuan terbaik P3 (tepung jagung 60% : tepung kacang hijau 25% : labu kuning LA3 15%) dengan syarat mutu flake menurut SNI 01-4270-1996.

Table 2. Comparison of the results of the best treatment P3 (60% corn flour: 25% mung bean flour: 15% LA3 pumpkin) with flake quality requirements according to SNI 01-4270-1996

Parameter/Parameters	Perlakuan Terbaik / The best treatment (%)	Standar SNI/ Standard SNI (%)
Kadar air	3,11	Maks. 3
Kadar abu	2,14	Maks. 4
Kadar protein	8,71	Min. 5
Kadar lemak	8,45	Min. 7
Karbohidrat	77,59	Maks. 60,7
Energi (Kkal)	421,25	-

Hasil Analisis Proksimat Flake Uji Efektivitas

Uji efektivitas digunakan untuk mengetahui perlakuan yang memiliki nilai terbaik atau tertinggi dari semua parameter yang dianalisis. Perlakuan terbaik yang terpilih dari hasil uji efektivitas dilanjutkan dengan uji proksimat untuk dibandingkan dengan syarat mutu flake menurut SNI 01-4270-1996. Hasil analisis uji efektivitas yang dibandingkan dengan syarat mutu flake dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa parameter yang ditetapkan oleh Badan Standart Nasional untuk produk flake perlakuan P3 hanya parameter kadar air dan kadar karbohidrat yang tidak memenuhi syarat mutu flake SNI 01-4270-1996. Walaupun demikian produk flake tersebut masih layak dikonsumsi ataupun dikomersialkan. Pada makanan sebagai menu sarapan, kandungan karbohidrat sangatlah penting untuk memenuhi kecukupan kalori terbesar selain protein dan lemak.

Berdasarkan perhitungan jumlah energi flake, dihasilkan jumlah energi pada perlakuan P3 sebesar 421,25 Kkal/100 gram. Untuk per porsi sarapan, jumlah energi yang diperlukan adalah 466 Kkal. Dalam hal ini, dalam per porsi sarapan jumlah energi flake pada perlakuan P3 hampir memenuhi jumlah energi yang diperlukan. Per hari total kalori yang direkomendasikan adalah 2100 Kkal/hari. Untuk memenuhi syarat kebutuhan pangan darurat sebesar 2100 Kkal/hari, maka dianjurkan untuk mengkonsumsi 5 kemasan flake dari perlakuan P3, jika setiap kemasan 100 gram, sebagai pengganti makanan harian.

KESIMPULAN

Proporsi tepung jagung, tepung kacang hijau dan labu kuning LA3 berpengaruh terhadap warna, tekstur, daya rehidrasi, betakaroten dan kadar air flake yang dihasilkan. Proporsi flake terbaik diperoleh pada

perlakuan P3 yaitu flake dengan variasi tepung jagung 60%, tepung kacang hijau 25% dan labu kuning LA3 15% memiliki nilai lightness 62,38, tekstur 347,34 g/mm, daya rehidrasi 30,79%, betakaroten 1,94 mg/g, kadar air 3,11%, kadar abu 2,4%, kadar protein 8,71%, kadar lemak 8,45%, karbohidrat 77,59%, total energi 421,25 kkal/100gram, nilai kesukaan warna 3,64 (netral hingga suka), nilai kesukaan tekstur 4,08 (suka), nilai kesukaan rasa 3,60 (netral hingga suka), nilai kesukaan aroma 3,64 (netral hingga suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 4,20 (suka hingga sangat suka).

DAFTAR PUSTAKA

1. Purnamasari IW dan Widya D R P. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning Dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik Flake Talas, Jurnal Pangan dan Agroindustri . 2015; (3)4:1375-1385.
2. Badan Standardisasi Nasional. Syarat Mutu Sereal (SNI 01-4270-1996). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. 2000.
3. Putri WDR dan Rikhardo AP. Pengaruh Proporsi Jagung dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Flakes. Jurnal Pangan dan Agroindustri.2015; 3(2): 734-742
4. Ladamay NA dan Sudarminto SY. Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau Dan Proporsi CMC), Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2014; 2 (1): 67-78
5. Departemen Kesehatan RI. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.1996.
6. Ranonto NR, Nurhaeni, Razak AR. Rerensi Karoten dalam Berbagai Produk Olahan Labu Kuning (Cucurbita Moschata Durch). Journal of Natural Science.2015; 4(1): 104-110.
7. Putri WDR dan Ida BYVP. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau Serta Substitusi dengan Tepung Bekatul dalam Biskuit. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2015; 3(3): 793-802.

Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flake Berbahan Tepung Jagung (*Zea mays* L.), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dan Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*)
(Mukhammad Fauzi et al)

8. Papunas ME, Gregoria SS, Djarkasi dan Judith SC Moningka. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Flakes Berbahan Baku Tepung Jagung (*Zea mays* L), Tepung Pisang Goroho (*Musa acuminata*, sp) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Unsrat. 2013; 3(5).
9. Juniawati. Optimasi Proses Pengolahan Mi Jagung Instan Berdasarkan Preferensi Konsumen. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2003. Hal. 34-67.
10. Astarini F, Bambang SA dan Danar P. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisikokimia Flakes Komposit Dari Tepung Tapioka, Tepung Konjac (*Amorphophallus oncophyllus*) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). Jurnal Teknosains Pangan. 2014; 3(1): 106-114.
11. Rakhmawati N. Formulasi dan Evaluasi Sifat Sensoris dan Fisikokimia Produk Flakes Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan Tepung Konjac (*Amorphophallus oncophyllus*). Skripsi. Surakarta: Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sebelas Maret. 2013.
12. Handasari M. Pemanfaatan Ampas Tahu Terfermentasi Sebagai Substitusi Tepung Kedelai. Jurnal Perikanan. 2010; 29(5).
13. Febrianty K, Widyaningsih TD, Wijayanti SD, Panca N I, Nugrahini, Maligan JM. Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi Kecambah Kacang Tunggak) dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Flakes. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2015;3(3).
14. Erlia TR, Latifah dan Titi S. Flake Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dengan Kadar Vitamin A Tinggi. Surabaya: Departemen of Food Technology UPNV. 2013.
15. Permana RA dan Putri WDR. Pengaruh Proporsi Tepung Jagung dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul terhadap Karakteristik Fisik Kimia Flakes. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2015; 3(2); 734-742.
16. Suarni dan Herman S. Potensi Pengembangan Jagung Dan Sorgum Sebagai Sumber Pangan Fungsional, J. Litbang Pert. 2013; 32 (1): 47-55.
17. Bhat AM dan Anju B. Study on Physico-Chemical Characteristics of Pumpkin Blended Cake. Journal Food Processing and Technology. 2013;4: 262.
18. Wijayanti SD, Tri D, Widyaningsih, dan Dzulvina U. Evaluasi Nilai Cerna In Vitro Sereal Flake Berbasis Ubi Jalar Orange Tersuplementasi Kecambah Kacang Tunggak. Jurnal Teknologi Pertanian. 2015;16(1): 31-40.
19. Bastanta D, Karo-Karo T dan Rusmarilin H. Pengaruh Perbandingan Sari Sirsak dengan Sari Bit dan Konsentrasi Gula terhadap Sirup Sabit. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 2017; 5(1): 102-108.
20. Putri WDR dan Ika WP. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik Flake Talas. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2015; 3(4):1375-1385.
21. Febrianto A, Basito dan Choirul A. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Tortilla Corn Chips dengan Variasi Larutan Alkali pada Proses Nikstamalisasi Jagung. Jurnal Teknosains Pangan. 2014; 3(3).
22. Istikomah, Retno. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau Terhadap Tingkat Kesukaan Kue Jongkong. E-Journal Boga. 2015; 2 (3):18-24.
23. Subandoro RH, Basito dan Atmaka W. Pemanfaatan Tepung Millet Kuning dan Tepung Ubi Jalar Kuning sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Fisikokimia. Jurnal Teknosains Pangan. 2013;2(4).
24. Zoumas BL, Armstrong LE, Backstrand JR, Chenoweth WL, Chinachoti P, Klein BP, Lane HW, Marsh KS, Tolvanen M. High-Energy, Nutrient Dense Emergency Relief Product. Food and Nutrition Board: Institute of Medicine. Washington DC: National Academy Press. 2002.