

Optimasi Formula *Flakes* Umbi Garut (*Maranta arundinacea* L.) sebagai Pangan Sarapan Berenergi Tinggi

Optimization of Garut (Maranta arundinacea L.) Flakes Formula as A High Energy Breakfast Food

Laela Mulyana, Eko Farida*

Program Studi Gizi, Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan,
Universitas Negeri Semarang, Jl. Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229, Indonesia

*Penulis korespondensi: Eko Farida, Email: e_farida@mail.unnes.ac.id

Submisi: 10 September 2021; Revisi: 10 Januari 2022, 28 Januari 2022; Diterima: 11 Februari 2022;
Dipublikasi: 28 Februari 2023

ABSTRAK

Rutinitas yang padat membuat sebagian besar masyarakat mulai meninggalkan kebiasaan sarapan. Saat ini, banyak orang menggunakan produk sarapan instan seperti *flakes* untuk sarapan pagi. Proses penyajiannya yang relatif singkat dan kandungan karbohidrat yang tinggi merupakan alasan sebagian masyarakat sangat gemar mengonsumsi *flakes*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan formula *flakes* pangan lokal secara optimal secara uji organoleptik dan kemudian dianalisis uji kimiawi (proksimat). Jenis penelitian adalah eksperimen dengan rancangan faktorial dan menggunakan *software Design Expert 8.0* untuk mendapatkan formula terbaik tepung *flakes*. Uji organoleptik dilakukan pada 16 sampel formula tepung dengan instrument lembar uji organoleptik. Analisis data menggunakan *One-Way ANOVA* dan uji lanjut Duncan. Formula tepung *flakes* yang optimal berdasarkan uji organoleptik dan uji linier adalah formula 1 (30% tepung umbi garut : 10% tepung kacang hijau : 15% tepung pisang ambon). Formula tepung tersebut kemudian dijadikan sebagai bahan baku pembuatan *flakes* umbi garut. Faktor-faktor yang mempengaruhi uji organoleptik tepung *flakes* adalah warna, aroma dan tekstur. Penentuan formula *flakes* didasarkan pada parameter rasa, aroma, warna, dan tekstur. Pada pembuatan formulasi *flakes* yang optimal dengan waktu singkat untuk meminimalisir adanya kesalahan (*error*), maka digunakan program *Design expert version 8.0*. Pada program *Design expert* akan membuat rancangan formula *flakes* terbaik yang sesuai dengan keinginan peneliti. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan fungsi pangan lokal sebagai alternatif pangan sarapan siap saji yang diperuntukan sebagai alternatif pangan sarapan keluarga. Parameter pemilihan formula *flakes* terdiri dari warna *flakes* yang kecoklatan namun tidak gosong; tekstur yang renyah dan tidak keras; serta rasa *flakes* yang sedikit manis dan gurih.

Kata kunci: *Breakfast meal; design expert; flakes; diversifikasi pangan lokal*

ABSTRACT

Due to their hectic schedules, most people no longer consistently have breakfast, and nowadays, many people eat quick meals for breakfast, such as *flakes*. The serving process is relatively short and the high carbohydrate content is the reason most people are very fond of consuming *flakes*. Therefore, this research aimed to develop an optimal formula for local food *flakes*. This is an experimental research, using an exploratory factorial design method, which is to find the optimum formula for *flakes* flour. This research design uses a linear program application, namely Design expert 8.0 with the optimal mixture design method, equipped with organoleptic test on 16 samples of flour formula, and the instrument was an organoleptic test sheet. Furthermore, data were analyzed using the One-Way ANOVA test followed by Duncan's test. The results showed that the optimal *flakes* flour formula based on organoleptic and linear tests was formula 1 containing 30% arrowroot, 10% green bean, and 15% Ambon banana flour. The flour formula is then used as a raw material for producing arrowroot *flakes*, and the factors influencing the organoleptic test of flour *flakes* are color, aroma, and texture. The determination of the *flakes* formula is based on the parameters of taste, aroma, color, and texture. In order to produce the optimal *flakes* formulation in a short time to minimize errors, the Design expert version 8.0 program was used in designing the best *flakes* formula according to the wishes of the examiner's. This research is expected to produce ready-to-eat breakfast foods that are intended to replace traditional family breakfast fare and enhance the functionality of regional food as functional food. The selection parameters of the *flake* formulation were that the color of the *flakes* was brown but not burned, crispy and not hard texture, as well as the taste of *flakes* not too sweet and a bit salty.

Keywords: Breakfast meal; design expert; breakfast *flakes*; food diversification

PENDAHULUAN

Sarapan merupakan aktivitas pemenuhan asupan makanan yang diperlukan bagi tubuh di pagi hari. Rutinitas yang padat membuat sebagian besar masyarakat mulai meninggalkan kebiasaan ini. Survei yang dilakukan di lima kota mendapatkan hasil orang dewasa yang tidak sarapan sebanyak 17% dan yang jarang sarapan sebanyak 13%, sementara pada anak-anak di Jakarta ditemukan sebanyak 17% tidak sarapan dan di Yogyakarta ditemukan sebanyak 59% tidak sarapan (Putra dkk., 2018). Pada penelitian yang dilakukan Larega (2015) sebanyak 26,1% remaja hanya mengkonsumsi minuman (air putih/susu) dan sebanyak 44,6% bahkan dengan sengaja tidak sarapan.

Pada dasarnya sarapan akan memenuhi beberapa zat gizi yang diperlukan oleh tubuh diantaranya karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan serat. Putra dkk. (2018) melaporkan bahwa dari 77 mahasiswa sebanyak 56% mahasiswa meninggalkan sarapan. Mahasiswa dari luar kota atau kost sekitar kampus tidak rutin sarapan, dikarenakan terkendala dalam proses menyiapkan makanan atau warung makan yang jaraknya cukup jauh dari kampus, sementara mereka harus kuliah pagi, sehingga mereka tidak sempat sarapan.

Hal tersebut membuka peluang bagi peneliti untuk mengembangkan pangan sarapan siap saji yaitu *flakes*. Bahan utama produk sarapan siap saji biasanya berasal dari pangan yang tinggi kandungan karbohidrat seperti umbi-umbian, gandum dan jenis sereal lainya. Inovasi

pembuatan produk sarapan siap saji dari pangan lokal juga merupakan salah satu bentuk diversifikasi pangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Agustia dkk. (2019) mengenai pembuatan *flakes* berbahan *mocaf* dan kacang koro menghasilkan *flakes* yang cenderung hitam dan mengeluarkan aroma khas kacang koro yaitu bau langu. Hal serupa juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Astuti dkk. (2018) mengenai formula *flakes* berbahan tepung garut dan kacang merah menghasilkan produk *flakes* yang berbau langu. Selanjutnya, Penelitian yang dilakukan Ambarsari dkk. (2020) mengenai pembuatan *flakes* dari bahan pangan lokal (jagung, jali, dan sorgum), kekurangan dari produk ini adalah kandungan kalori yang rendah pada masing-masing produk.

Pemilihan umbi garut didasarkan pada kandungan gizi di dalamnya. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kanerto dkk. (2018) umbi garut mengandung pati halus yang mudah dicerna baik untuk balita maupun lansia. Umbi garut mempunyai kandungan pati berkisar 8 - 16% yang bergantung pada umur umbi dan kesuburan tanahnya (Koswara, 2013). Selain itu, umbi garut tidak mengandung senyawa anti gizi yaitu senyawa HCN seperti pada jenis umbi lainnya. Pemilihan kacang hijau didasarkan pada penelitian Kanetro dkk. (2018), dimana kacang hijau mengandung senyawa *arginine* yang mampu menurunkan kadar insulin, selain itu pada penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa kacang hijau mengandung kadar protein tertinggi. Penambahan pisang ambon didasarkan pada kandungan gizinya, yaitu 102,89 kkal energi, 72,28 g

air, 24,72 g karbohidrat, 1,02 g protein, 0 g lemak dan 217 mg kalium per 100 g pisang ambon (Wulandari dkk., 2018). Pada penelitian ini menggunakan tepung pisang ambon lumut matang. Tepung pisang ambon lumut matang memiliki kandungan gula yang tinggi, sehingga sangat cocok di gunakan untuk pembuatan produk *flakes* ini. Selain itu, tepung pisang ambon matang memiliki rasa yang lebih baik di dibandingkan tepung pisang mengkal sehingga cocok untuk digunakan dalam pembuatan pangan sarapan tinggi energi (Setyadi, 2016). Kandungan protein yang terdapat pada umbi garut tergolong kecil (Tabel 1), sehingga penambahan tepung kacang hijau dan tepung pisang ambon sangat tepat pada penelitian ini.

Tabel 1. Kandungan 100 g tepung umbi garut

| Komponen | Kandungan |
|-------------|-----------|
| Kalori | 355 kkal |
| Protein | 0,70 g |
| Lemak | 0,20 g |
| Karbohidrat | 85,2 g |
| Kalsium | 8 mg |
| Kalium | 454 mg |
| Fosfor | 22 mg |
| Besi | 1,5 mg |
| Vitamin A | 0,00 SI |
| Vitamin B1 | 0,09 mg |
| Vitamin C | 0,00 mg |

(Direktorat Gizi Depkes, 2004)

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan protein pada tepung umbi garut tergolong kecil yaitu sekitar 0,70 g sehingga tepung kacang hijau dapat digunakan pada penelitian ini sebagai bahan dasar tambahan. Pada 100 g tepung kacang hijau mengandung protein sebesar 22,2 g (Dirga, 2019). Oleh karena itu, peneliti mengangkat tema penelitian 'Optimasi Formula *Flakes* Umbi Garut sebagai Pangan Sarapan (*Breakfast Meal*) Berenergi Tinggi'. Pada pembuatan formulasi *flakes* yang optimal dengan waktu singkat untuk meminimalisir adanya kesalahan (*error*), maka digunakan program *Design Expert version 8.0*. Pada program *Design Expert* akan membuat rancangan formula *flakes* terbaik. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan fungsi pangan lokal sebagai alternatif pangan sarapan siap saji yang diperuntukan sebagai pangan sarapan keluarga. Parameter pemilihan formula *flakes* terdiri dari warna *flakes* yang kecoklatan namun tidak gosong; tekstur yang renyah dan tidak keras; serta

rasa *flakes* yang sedikit manis dan gurih. Target kalori pada produk *flakes* dalam penelitian ini ± 360 kkal/100 g tanpa campuran satu gelas susu. Adanya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan fungsi pangan lokal sebagai alternatif pangan sarapan siap saji yang dapat memenuhi kebutuhan harian.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan baku yang terdiri dari tepung umbi garut; tepung kacang hijau; tepung pisang ambon dengan perbandingan yang sudah ditentukan sebelumnya. Tepung-tepung tersebut didapatkan dari tempat pengolahan tepung pangan lokal yaitu *Sesa.id*. Pada pembuatan *flakes* ini juga menggunakan bahan tambahan susu bubuk, kuning telur, air, dan santan. Terdapat dua komponen bahan yang akan digunakan dalam pembuatan produk *flakes* yaitu bahan dasar dan bahan tambahan. Bahan tambahan dengan total 45% dari jumlah komponen seluruh bahan. Komponen bahan tambahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Presentase bahan tambahan formula *flakes*

| Nama bahan | Jumlah (%) |
|------------------|------------|
| Santan | 15 |
| Kuning telur | 5 |
| Susu bubuk | 5 |
| Air | 20 |
| Total | 45 |
| Variabel berubah | 55 |
| Total seluruh | 100 |

Alat

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan *flakes* adalah timbangan digital, baskom, oven, loyang, sendok, ayakan 80 mesh, mangkok, kompor dan *mixer*. Peralatan untuk analisis proksimat yaitu serangkaian alat Kejdahl untuk pengukuran kadar protein dan serangkaian alat Sokhlet untuk pengukuran kadar lemak. Peralatan untuk analisis kadar air dan abu meliputi neraca analitik, cawan aluminium, cawan porselen, desikator, oven dan tanur pengabuan. Peralatan untuk analisis serat terdiri dari spectrophotometer UV-Vis, labu takar, gelas ukur, tabung reaksi bertutup, pipet volumetrik 1 mL pipet volumetrik 10 mL dan kuvet. Untuk analisis organoleptik terdiri dari form uji organoleptik, label, piring ceper, dan alat tulis.

Proses Awal Rancangan Formula Bahan dengan Program *Design Expert*

Merancang formula suatu makanan harus dilakukan secara maksimal agar menghasilkan formula yang optimal. Pada penentuan kadar masing masing variabel harus melalui berbagai proses perancangan bahan. Hal ini, dimaksudkan agar dapat menghasilkan formula *flakes* yang optimal. Pada perancangan awal formula tepung menggunakan *software Design Expert 8.0* metode *mixture design d-optimal*. Penggunaan metode *mixture design* karena setiap komponen dalam formulasi dapat diubah secara proporsional. Nilai total yang tetap diperoleh dengan penambahan persentase setiap variabel. Metode *mixture design d-optimal* berguna untuk merancang formula makanan dengan optimal. Pada *mixture design* terdapat dua variabel yaitu variabel tetap dan variabel berubah. Dua variabel ini berguna untuk menentukan formula yang optimal dalam penelitian. Pada *mixture design* terdapat persyaratan mutlak yaitu jika variabel tetap dan variabel berubah disatukan/dijumlah maka hasilnya harus 1 atau 100% (Hidayat dkk., 2020). Pada penentuan variabel berubah, peneliti harus menentukan batas minimum dan batas maksimum yang akan di masukkan kedalam tabel *software Design Expert 8.0*. Penentuan batas minimum dan maksimum dalam penelitian ini, merupakan modifikasi dari penelitian Gozaly (2019). Variabel berubah terdiri dari tiga bahan yaitu tepung umbi garut, tepung kacang hijau, dan tepung pisang ambon. Batas minimum dan maksimum pada variabel berubah, dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil dari perhitungan formulasi dengan menggunakan program *Design Expert 8.0* metode *mixture design d-optimal* pada *flakes* umbi garut didapatkan 16 formulasi yang terdiri dari bahan baku (tepung umbi garut, tepung kacang hijau, tepung pisang ambon lumut). Enam belas formula tepung akan di lakukan uji organoleptik untuk menilai warna, tekstur

Tabel 3. Batas minimum dan maksimum pada variabel berubah

| No | Nama bahan | Low | High |
|----|---------------------|-----|------|
| 1 | Tepung umbi garut | 20 | 30 |
| 2 | Tepung kacang hijau | 10 | 20 |
| 3 | Tepung pisang ambon | 5 | 15 |

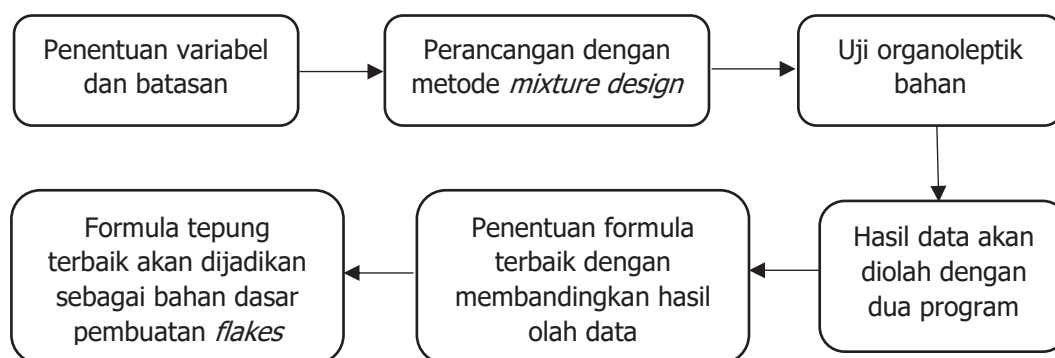
dan aroma. Hasil dari uji organoleptik kemudian diolah dengan program *Design Expert* dan program SPSS. Pengolahan dengan dua program tersebut bertujuan untuk mencari formula tepung yang terbaik. Formula tepung terbaik akan dijadikan sebagai produk *flakes* yang kemudian dianalisis kandungan gizinya. Alur pada tahapan rancangan formula tepung dapat dilihat pada Gambar 1.

Proses Pembuatan Formula Tepung

Formula tepung dalam pembuatan *flakes* terdiri dari tiga tepung, yaitu tepung umbi garut, tepung kacang hijau, tepung pisang ambon lumut. Enam belas formula tepung dibuat sesuai dengan proporsinya masing-masing. Masing-masing tepung ditimbang, kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh. Setelah itu, masing-masing tepung dicampur sampai menjadi satu kesatuan. Enam belas formula tepung yang diperlukan dalam uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.

Uji Organoleptik Formula Tepung

Enam belas formula tepung dilakukan uji *rating hedonic* pada kategori warna, aroma, tekstur serta uji *ranking hedonic* parameter keseluruhan menggunakan lembar kuisioner. Skala yang digunakan adalah skala 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka) dan 5 (sangat suka). Uji *ranking hedonic* dilakukan



Gambar 1. Alur perancangan formula bahan

Tabel 4. Enam belas formula tepung

| No | Tepung umbi garut (%) | Tepung kacang hijau (%) | Tepung pisang ambon (%) |
|----|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | 30,0 | 10,0 | 15,0 |
| 2 | 30,0 | 20,0 | 5,0 |
| 3 | 30,0 | 20,0 | 5,0 |
| 4 | 25,0 | 15,0 | 15,0 |
| 5 | 20,0 | 20,0 | 15,0 |
| 6 | 30,0 | 10,0 | 15,0 |
| 7 | 25,0 | 20,0 | 10,0 |
| 8 | 28,3 | 13,3 | 13,3 |
| 9 | 25,0 | 15,0 | 15,0 |
| 10 | 28,3 | 18,3 | 8,3 |
| 11 | 23,3 | 18,3 | 13,3 |
| 12 | 25,8 | 15,8 | 13,3 |
| 13 | 25,0 | 20,0 | 10,0 |
| 14 | 30,0 | 15,0 | 10,0 |
| 15 | 28,3 | 15,8 | 10,8 |
| 16 | 20,0 | 20,0 | 15,0 |

untuk mendapatkan formulasi terbaik dari setiap formula, sedangkan uji *rating hedonic* digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan produk. Panelis yang digunakan adalah sebanyak 15 orang panelis semi terlatih.

Formulasi Pembuatan *Flakes* dari Komposit Umbi Garut

Terdapat 3 tahapan untuk pembuatan *flakes* yaitu (1) menetapkan komposisi masing-masing tepung untuk membuat tepung komposit, (2) menetapkan formula awal *flakes* dan (3) perbaikan formula awal dan pengembangan formula *flakes* dengan penambahan bahan tambahan lainnya. Pada tahap pertama dibuat 16 jenis formula tepung komposit dan dipilih formula terbaik berdasarkan warna, aroma dan tekstur. Pada penentuan formula tepung terbaik perlu dilakukan uji organoleptik (metode *ranking test*) dengan 15 orang panelis semi terlatih, setiap panelis akan diberikan masing-masing sampel yang kemudian akan diujikan dengan 3 parameter penilaian (warna, aroma, tekstur) dan indikator penilaian 1-5. Formula ini ditetapkan dengan sasaran memenuhi sifat fisik dari parameter formula tepung. Tahap kedua adalah menentukan formula awal. Formula awal didapatkan dari hasil uji organoleptik dan analisis data. Tahap ketiga adalah pembuatan *flakes* dari tepung yang sudah terpilih

di tahap pertama. Cara pembuatan *flakes* ini dengan mencampurkan formula tepung terbaik (30% tepung umbi garut : 10% tepung kacang hijau : 15% tepung pisang ambon) dengan bahan tambahan lainnya seperti santan, susu bubuk, kuning telur dan air dengan proporsi tertentu.

Uji Proksimat dan Serat Formula *Flakes*

Analisa proksimat terdiri dari kadar air (AOAC 2006); kadar lemak (AOAC 2006); kadar protein (AOAC 2006); kadar karbohidrat (*by difference*); dan kadar serat pangan metode multienzim.

Analisis Statistik

Data uji organoleptik tepung komposit dianalisis dengan program SPSS versi 25. Uji organoleptik formula tepung menggunakan uji *rating* dan uji *ranking*. Analisis data menggunakan *One-Way ANOVA* dan uji lanjut Duncan.

Penghitungan Nilai AKG dan Takaran Saji Produk *Flakes*

Nilai AKG yang direkomendasikan untuk *breakfast meal* adalah 20 - 25% dari AKG harian. Takaran saji produk *flakes* dihitung berdasarkan jumlah kecukupan gizi untuk makanan sarapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi Tepung Berbasis Tepung Umbi Garut, Tepung Kacang Hijau, dan Tepung Pisang Ambon

Enam belas formula tepung dilakukan uji *rating hedonic* pada kategori warna, aroma, tekstur serta uji *ranking hedonic* parameter keseluruhan menggunakan lembar kuisisioner. Data dari enam belas formula kemudian dianalisis secara statistik dan dilakukan uji peringkat seperti terlihat pada Tabel 5.

Formula tepung komposit terdiri dari dari tepung umbi garut, tepung kacang hijau dan tepung pisang ambon dengan rasio perbandingan tertentu. Setiap formula diuji organoleptik terhadap warna, aroma dan tekstur sehingga didapatkan peringkat tepung komposit terbaik. Peringkat 1 adalah tepung komposit dengan rasio 30% tepung umbi garut, 10% tepung kacang hijau dan 15% tepung pisang ambon. Peringkat 2 dan 3 masing-masing adalah formula 6 dan formula 4 dimana rasio masing-masing tepung dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan hasil analisis statistik dapat diketahui hasil dari masing-masing respon (warna, aroma, tekstur) tepung (Tabel 6).

Panelis cenderung menyukai formula tepung dengan persentase tepung umbi garut 30%. Pemilihan umbi garut didasarkan pada kandungan gizi

didalamnya. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kanerto dkk. (2018) umbi garut mengandung pati halus yang mudah dicerna baik untuk balita maupun lansia. Selain itu, umbi garut tidak mengandung senyawa anti gizi yaitu senyawa HCN seperti pada jenis umbi lainnya. Keberadaan tepung pisang ambon dan tepung kacang hijau terbukti mampu memperbaiki warna dan aroma yang dihasilkan dari formula tepung. Selain itu, semakin tinggi presentase umbi garut, maka hal ini akan mempengaruhi warna dari formula tepung dan produk *flakes* nantinya. Kandungan asam fenol yang cukup tinggi pada tepung umbi garut menyebabkan warna formula tepung dan produk *flakes* menjadi coklat. Hasil olah data digunakan dalam mengambil keputusan. Pembuatan produk *flakes* akan menggunakan formula tepung terbaik untuk mendapatkan hasil produk yang optimal.

Formulasi *Flakes* Berbasis Umbi Garut untuk Sarapan (*Breakfast Cereal*) Energi Tinggi

Formula tepung *flakes* terpilih akan dijadikan sebagai bahan baku dasar dalam pembuatan produk *flakes*. Produk *flakes* dianalisis baik melalui secara visual maupun secara kimia. Analisis secara visual yaitu dengan cara mengamati dan menjelaskan secara detail

Tabel 5. Uji peringkat beberapa formula tepung komposit

| Run | Formula tepung (%) | | | Skor penilaian | | | Jumlah skor | Peringkat |
|-----|--------------------|--------------|--------------|----------------|-------|---------|-------------|-----------|
| | Umbi garut | Kacang hijau | Pisang ambon | Warna | Aroma | Tekstur | | |
| 1 | 30,0 | 10,0 | 15,0 | 3,30 | 3,60 | 3,60 | 10,50 | 1 |
| 2 | 30,0 | 20,0 | 5,0 | 3,17 | 3,44 | 3,44 | 10,05 | 8 |
| 3 | 30,0 | 20,0 | 5,0 | 3,17 | 3,44 | 3,44 | 10,05 | 9 |
| 4 | 25,0 | 15,0 | 15,0 | 3,40 | 3,50 | 3,50 | 10,40 | 3 |
| 5 | 20,0 | 20,0 | 15,0 | 3,20 | 3,44 | 3,44 | 10,08 | 6 |
| 6 | 30,0 | 10,0 | 15,0 | 3,17 | 3,70 | 3,70 | 10,50 | 2 |
| 7 | 25,0 | 20,0 | 10,0 | 3,17 | 3,44 | 3,44 | 10,05 | 10 |
| 8 | 28,3 | 13,3 | 13,3 | 3,17 | 3,50 | 3,50 | 10,17 | 5 |
| 9 | 25,0 | 15,0 | 15,0 | 3,30 | 3,44 | 3,44 | 10,18 | 4 |
| 10 | 28,3 | 18,3 | 8,3 | 3,17 | 3,44 | 3,44 | 10,05 | 11 |
| 11 | 23,3 | 18,3 | 13,3 | 3,17 | 3,44 | 3,44 | 10,05 | 12 |
| 12 | 25,8 | 15,8 | 13,3 | 3,17 | 3,44 | 3,44 | 10,05 | 13 |
| 13 | 25,0 | 20,0 | 10,0 | 3,17 | 3,44 | 3,44 | 10,05 | 14 |
| 14 | 30,0 | 15,0 | 10,0 | 3,20 | 3,44 | 3,44 | 10,08 | 7 |
| 15 | 28,3 | 15,8 | 10,8 | 3,17 | 3,44 | 3,44 | 10,05 | 15 |
| 16 | 20,0 | 20,0 | 15,0 | 3,17 | 3,44 | 3,44 | 10,05 | 16 |

Tabel 6. Analisis statistik respon (warna, aroma, tekstur) pada formula tepung

| No | Tepung umbi garut (%) | Tepung kacang hijau (%) | Tepung pisang ambon lumut (%) | Warna | Aroma | Tekstur | Desirability | Ket |
|----|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|--------|--------|---------|--------------|-----------------|
| 1 | 30,000 | 10,000 | 15,000 | 3,6487 | 3,2306 | 3,4712 | 0,743 | <i>Selected</i> |
| 2 | 25,385 | 20,000 | 9,615 | 3,4441 | 3,1739 | 3,5559 | 0,242 | |
| 3 | 25,000 | 15,000 | 15,000 | 3,4694 | 3,3378 | 3,2770 | 0,182 | |

Gambar 2. Produk *flakes*

hasil produk sesuai atau tidak dengan acuan yang diinginkan peneliti dari segi warna, tekstur, rasa, aroma produk *flakes* tersebut. Produk *flakes* yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil dari produk *flakes* kemudian dianalisis karakteristik fisik dan kandungan gizinya. Kandungan gizi pada produk akan dibandingkan dengan standar mutu makanan kategori *flakes* yaitu SNI *flakes*.

Karakteristik Fisikokimia *Flakes* Berbasis Umbi Garut untuk Sarapan (*Breakfast Cereal*) Energi Tinggi

Karakteristik fisik *flakes*

Flakes umumnya berbentuk lembaran dengan warna kuning kecoklatan. Flakes dapat dikonsumsi secara langsung sebagai snack atau ditambahkan susu cair pada saat akan dikonsumsi. *Flakes* dibuat dengan teknik pemanggangan dalam oven. Sebelum dilakukan proses pemanggangan harus ditentukan terlebih dahulu formulasi yang pas dan cocok untuk dijadikan adonan *flakes*, sehingga dihasilkan flakes dengan kadar air rendah dan teksturnya renyah.

Produk pangan sarapan dari bahan baku sereal, berdasarkan teknik pengolahannya terdiri dari beberapa bentuk diantaranya adalah bentuk serpihan/lembaran (*flakes*), parutan (*shredded*), ekstrusi (*extruded*), bentuk mengembang (*puffed*) dan pangangan (*baked*). Produk tersebut merupakan produk instan yang memerlukan waktu singkat dalam penyajiannya. *Flakes* dan produk ekstrusi merupakan *breakfast cereal* yang paling banyak digemari oleh masyarakat. Karakteristik fisik pada produk *flakes* terdiri dari parameter penilaian warna, aroma, tekstur dan rasa. Produk *flakes* yang dihasilkan memiliki kesesuaian dengan parameter acuan *flakes*. Produk *flakes* memiliki warna yang kecoklatan, tidak terdapat bau langu pada produk *flakes*, memiliki tekstur yang renyah dan mudah hancur, rasa yang dominan gurih dan sedikit manis. Karakteristik fisik yang dihasilkan produk *flakes* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Sifat fisik produk *flakes*

| Faktor | Parameter | Hasil produk |
|---------|---|---------------------------------------|
| Warna | Kecoklatan namun tidak gosong/menghitam | Kecoklatan dan tidak gosong |
| Aroma | Tidak berbau langu | Tidak berbau langu |
| Rasa | Tidak terlalu manis dan sedikit gurih | Tidak terlalu manis dan sedikit gurih |
| Tekstur | Renyah dan tidak keras | Renyah dan mudah hancur |

Warna

Salah satu daya tarik untuk menentukan produk yang disukai adalah warna karena merupakan penampakan secara visual yang akan terlihat pertama kali. Warna yang dihasilkan dari produk *flakes* umbi garut adalah kecoklatan, hal ini karena formula tepung tersebut sudah tercampur dengan bahan baku lainnya dan sudah melalui proses pemanggangan dengan suhu dan waktu tertentu. Proses pemanasan akan menyebabkan sebagian air menguap sehingga terjadi karamelisasi gula dan *flakes* berwarna kecoklatan.

Aroma

Aroma juga berperan penting dalam penentuan daya terima oleh konsumen. Kelezatan makanan ditentukan oleh aroma yang tercium melalui hidung yaitu aroma harum, asam, tengik atau hangus. (Susanti dkk., 2017). Aroma ditentukan oleh beberapa komponen dan perbandingan tertentu dari bahan baku yang digunakan (tepung, margarin, dan telur). Aroma *flakes* dihasilkan dari pencampuran bahan tepung dan penambahan santan, kuning telur dan susu bubuk, sehingga aroma yang dominan dari produk *flakes* umbi garut adalah aroma harum dari campuran santan dan susu bubuk.

Rasa

Rasa produk *flakes* umbi garut yang dihasilkan tidak terlalu manis dan sedikit gurih. Rasa gurih berasal dari santan yang digunakan sebagai salah satu bahan dalam pembuatan *flakes*. Proses pemanggangan juga berkontribusi terhadap pembentukan rasa, dimana pada proses tersebut energi terserap hampir 50% dan terjadi pembentukan dan peningkatan kualitas *flakes* (Susanti dkk., 2017).

Tekstur

Komposisi kimia akan mempengaruhi tekstur produk pangan, misalnya kadar air, kadar lemak dan kadar karbohidrat (selulosa, pati dan pektin). Peningkatan kadar air akan menyebabkan perubahan tekstur, produk menjadi tidak renyah (melempem). Perubahan tekstur juga disebabkan oleh hidrolisis karbohidrat, lemak dan pecahnya emulsi. Kerenyahan merupakan salah satu parameter penting *flakes*. *Flakes* yang porous, kering dan renyah dihasilkan dari tepung dengan kandungan amilopektin yang tinggi. Pada produk *flakes* umbi garut menghasilkan tekstur yang renyah dan mudah hancur.

Karakteristik kimia *flakes*

Produk *flakes* terbaik akan dilakukan uji kandungan gizinya. Pada produk *flakes*, parameter penentuan karakteristik kimia terdiri dari kadar abu, kadar air, karbohidrat, kadar protein, kadang lemak, dan kadar serat pangan. Pada kandungan gizi produk *flakes* akan dibandingkan hasilnya dengan standar mutu makanan (SNI *flakes*). Karakteristik kimia produk *flakes* tersaji pada Tabel 6.

Kadar air

Kadar air merupakan salah satu faktor yang menentukan ketahanan suatu produk (Susanti dkk., 2017). *Flakes* dengan kadar air tinggi akan mempersingkat masa simpannya. Kadar air bahan juga

Tabel 6. Karakteristik kimia produk *flakes*

| Parameter | Unit | Hasil | SNI-2886-2000 |
|--------------|------|-------|---------------|
| Kadar abu | % | 1,87 | Maks 4 |
| Kadar air | % | 4,86 | Maks 4 |
| Serat pangan | % | 8,23 | Min 2,5 |
| Protein | % | 5,40 | Min 5 |
| Lemak total | % | 9,53 | Maks 30 |
| Karbohidrat | % | 78,34 | Min 60 |

mempengaruhi *flakes* yang dihasilkan. Kualitas tepung sangat dipengaruhi oleh kandungan airnya. Tepung akan mudah rusak jika memiliki kadar air yang tinggi. Kerusakan disebabkan oleh pertumbuhan kapang sehingga menimbulkan bau apek. Kadar air *flakes* yang dihasilkan adalah 4,86%, lebih rendah dibandingkan *flakes* dari tepung singkong yaitu 5,48% (Mifftahudin, 2014). *Flakes* dengan kadar air sesuai diharapkan akan memiliki daya simpan lama jika dikemas dengan baik. Menurut SNI 01-2886-2000, *flakes* harus memiliki kadar air maksimum 4%. Pada penelitian ini menghasilkan kadar air sebesar 4,86% hal ini menunjukkan bahwa masa simpan *flakes* umbi garut tidak terlalu lama. Kadar air produk akan menentukan daya tahan produk terhadap mikroorganisme perusak (Susanti dkk., 2017).

Kadar abu

Kadar abu dapat mempengaruhi warna produk dan kandungan gizi *flakes*. *Flakes* umbi garut yang dihasilkan memiliki kadar abu sebesar 1,87% sesuai dengan syarat mutu *flakes*. Syarat mutu makanan ringan untuk *flakes* menurut SNI 01-2886-2000 yaitu dengan kadar abu maksimum 4%.

Serat pangan

Serat pangan merupakan bagian dari komponen bahan pangan nabati yang tidak dapat dicerna oleh saluran pencernaan manusia atau tidak dapat dipecah oleh enzim *a amylase* yang ada di dalam tubuh manusia (Muchtadi, 2001). Kandungan serat pangan dalam produk *flakes* umbi garut 8,23% sesuai dengan syarat mutu *flakes*. Syarat mutu makanan ringan untuk *flakes* menurut SNI 01-2886-2000 yaitu dengan kadar serat pangan minimum 2,5%.

Kadar protein

Protein yang terdapat pada umbi dan sereal adalah gluten yang memiliki sifat elastis dan kenyal. Kadar protein berkorelasi positif dengan kandungan glutennya. Kadar protein dalam produk *flakes* umbi

garut 5,40% sesuai dengan syarat mutu *flakes*. Syarat mutu makanan ringan untuk *flakes* menurut SNI 01-2886-2000 yaitu dengan kadar protein minimum 5%.

Kadar lemak

Flakes umbi garut yang dihasilkan memiliki kadar lemak 9,53%, sesuai dengan persyaratan SNI 01-2886-2000 untuk produk yang menggunakan proses tanpa penggorengan dengan batas maksimal 30%. Proses yang digunakan dalam pembuatan flakes adalah pemanggangan, dimana pada proses tersebut, lemak akan terekstraksi keluar dari produk. Secara umum, kadar lemak akan meningkat setelah bahan pangan dimasak. Proses pengolahan juga akan menyebabkan kerusakan lemak terutama terkait dengan suhu dan lama proses pemanasan. Tingkat kerusakan lemak akan semakin tinggi jika suhu yang digunakan semakin tinggi pula (Palupi dkk., 2007). Lemak berfungsi seperti *shortening* pada produk pangan yang dioven seperti biskuit, *cookies*, *flakes* dan kue kering lainnya sehingga membuat produk menjadi renyah dan enak (Susanti dkk., 2017).

Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama tubuh yang mampu memenuhi 60-70% kebutuhan energi harian. Karbohidrat pada pangan juga merupakan salah satu penentu karakteristik produk yang dihasilkan seperti rasa, warna dan tekstur. Pada Tabel 7, kadar karbohidrat berkisar 78,34%. Karbohidrat yang terdapat pada bahan pangan adalah pati, gula, pektin, dan selulosa. Pati merupakan komponen terbesar dari karbohidrat. Kandungan pati (amilopektin) akan berpengaruh terhadap tekstur/kenyamanan *flakes*. Penambahan susu akan membuat flakes menyerap cairan dan kemudian mengembang.

Angka kecukupan gizi (AKG)

Nilai AKG yang direkomendasikan untuk *breakfast meal* adalah 20 - 25% dari AKG harian (Sukasih & Setyadjit, 2017). Pada 100 g *flakes* umbi garut mempunyai nilai kalori 420,73 kkal dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada 100 g *flakes* mengandung 420,73 kkal, penambahan tepung pisang ambon lumut ini membantu dalam meningkatkan kandungan energi pada produk *flakes*. Menurut Pranata dkk. (2020) menyebutkan bahwa pisang ambon mengandung karbohidrat, serat, mineral dan protein yang cukup lengkap untuk digunakan sebagai bahan pendukung dalam inovasi makanan. Menurut Putri dkk. (2015) dalam 100 g tepung pisang mengandung kadar karbohidrat sebanyak 78,99% sehingga cocok digunakan sebagai bahan pendukung dalam pembuatan produk *flakes*. Kandungan protein dalam *flakes* umbi garut juga jauh lebih besar yaitu 5,4 g. Kandungan protein yang

Tabel 7. Kandungan gizi *flakes*

| Parameter | Unit | Hasil |
|-------------------|------------|--------|
| Kadar abu | % | 1,87 |
| Kadar air | % | 4,86 |
| Serat pangan | % | 8,23 |
| Protein | % | 5,40 |
| Lemak total | % | 9,53 |
| Karbohidrat | % | 78,34 |
| Energi total | Kcal/100g | 420,73 |
| Energi dari lemak | Kcal/100 g | 85,77 |

tinggi menunjukkan bahwa penambahan kacang hijau mampu meningkatkan kandungan protein sesuai dengan tujuan awal penambahannya. Pemilihan kacang hijau didasarkan pada penelitian Kanetro dkk. (2018). Menurut Kanetro dkk. (2018) kacang hijau mengandung senyawa arginine yang mampu mensekresikan/menurunkan kadar insulin, selain itu kacang hijau mengandung kadar protein tertinggi dibanding jenis kacang lainnya. Kandungan protein pada 100 g tepung kacang hijau sebanyak 22,2 g (Dirga, 2019). Kandungan serat yang terdapat pada produk *flakes* juga tergolong cukup tinggi, hal ini ditunjukkan dari hasil perbandingan dengan standar mutu makanan *flakes* (SNI *flakes*) kandungan serat pada produk *flakes* sekitar 8,23% memenuhi standar minimal syarat mutu SNI yaitu 2,53%. Kandungan serat pada makanan memiliki dampak positif bagi kesehatan menurut Herminingsih (2010) kandungan serat pada makanan dapat membantu dalam diet cukup serat pada penderita diabetes, karena serat mampu mengikat air dan memperlambat penyerapan karbohidrat sehingga mencegah kenaikan gula darah secara singkat sehingga membuat gula darah tetap stabil.

KESIMPULAN

Formula tepung *flakes* terbaik terdiri dari 30% tepung umbi garut, 10% tepung kacang hijau, dan 15% tepung pisang ambon. Produk *flakes* yang dihasilkan memiliki warna yang kecoklatan dengan tekstur yang renyah serta rasa yang cenderung gurih dan sedikit manis, produk *flakes* juga tidak berbau langu. *flakes* ini mempunyai kadar air 4,86%, kadar abu 1,87%, kadar protein 5,40%, kadar lemak 9,53%, kadar karbohidrat 78,34%, serat pangan 8,23%, nilai kalori 420,73 Kkal per 100 g. Pada pemenuhan angka kecukupan gizi harian maka ditetapkan takaran saji per kemasan adalah 20 g dan dikonsumsi dengan 12 g

susu *full cream*. Per takaran saji mengandung energi sebesar 144, 164 kkal. Berdasarkan uji organoleptik dan kandungan gizinya, maka dapat di simpulkan bahwa formula terbaik yang paling banyak disukai panelis terdiri dari 30% tepung umbi garut, 10% tepung kacang hijau dan 15% tepung pisang ambon. Pada kandungan gizinya produk *flakes* ini memiliki kandungan energi dan serat yang cukup tinggi, Sehingga cocok bila dikonsumsi sebagai alternatif pangan sarapan.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik atau kepentingan dengan pihak lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, F. C., Rosyidah, S., Subardjo, Y. P., Ratna, G. R., & Betaditya, D. (2019). Formulation of flakes made from mocaf-black rice-tapioca high in protein and dietary fiber by soy and jack bean flour addition. *International Science and Environment*, 255, 1–9.
- Ambarsari, I., Endrasari, R., & Hidayah, R. (2020). Kandungan nutrisi dan kualitas sensoris produk minuman sereal sarapan berbasis *flakes* jagung, jali, dan sorgum. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17 (2), 108. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v17n2.2020.108-116>
- Astuti, S., Suharyono, A. S., & Anayuka, S. T. A. (2018). Sifat fisik dan sensori *flakes* pati garut dan kacang merah dengan penambahan tiwul singkong. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 1(1), 1–12.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. (2008). *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai*. Jakarta: Balitkabi.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. (2004). Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. *Departemen Kesehatan RI. Jakarta*.
- Dirga (2019). Analisis protein pada tepung kecambah kacang hijau (*Phaseolus Aureus L.*) yang dikecambahkan menggunakan air, air cucian beras, dan air kelapa. *Journal of Science and Application Technology*, 2 (1), 27–33. <https://doi.org/10.35472/281412>
- Schoeder, D. G. (2010). Nutrition and health in developing countries. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 42 (1). <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2009.07.007>
- Djaafar, T. F. & Pustika, A. B. (2010). Pengembangan budi daya tanaman garut dan teknologi pengolahannya untuk mendukung ketahanan pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28, 25–33.
- Gozaly, T. (2019). Optimasi formulasi *flakes* berbasis tepung ubi cilembu tepung tapioka serta tepung kacang hijau. *Pasundan Food Technology Journal*, 6(1), 40. <https://doi.org/10.23969/pftj.v6i1.1510>
- Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2020). Design-expert software sebagai alat optimasi formulasi sediaan farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99–120. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i1.27842>
- Koswara, S. (2013). Pengolahan Umbi Garut. *Tropical Plant Curriculum (TPC) Project*.
- Larega, T. S. P. (2015). Effect of breakfast on the level of concentration in adolescents. *J Majority*, 4(2), 115–121.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2019). Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 28 Tahun 2019* (Vol. 8, Issue 5).
- Muchtadi, D. (2001). Sayuran sebagai sumber serat pangan untuk mencegah timbulnya penyakit degeneratif. *JTIP*, 9 (1).
- Palupi, N. S., Zakaria, F. R., & Prangdimurti, E. (2007). Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi pangan. *Modul e-learning ENBP*.
- Poerba, Y. S., Martanti, D., Handayani, T., Herlina, & Witjaksono. (2016). Katalog pisang-koleksi kebun plasma nutfah pisang. *Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*, 53 (9).
- Pranata, M. J. & Karsiwi, R. R. M. (2020). Inovasi klepon berbahan dasar tepung biji kurma 2019. *Proceedings*, 6(1), 428–435.
- Purnawinadi, I. G. & Lotulung, C. V. (2020). Kebiasaan sarapan dan konsentrasi belajar mahasiswa. *Nutrix Journal*, 4(1), 31. <https://doi.org/10.37771/nj.vol4.iss1.429>
- Putra, A., Syafira, D. N., Mauliyda, S., Afandi, A., & Wahyuni, S. (2018). Kebiasaan sarapan pada mahasiswa aktif. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(4), 577-586.
- Putri, T. K., Veronika, D., Ismail, A., Karuniawan, A., Maxiselly, Y., Irwan, A. W., & Sutari, W. (2015). Pemanfaatan jenis-jenis pisang (banana dan plantain) lokal Jawa Barat berbasis produk sale dan tepung. *Kultivasi*, 14(2), 63–70. <https://doi.org/10.24198/klvt.v14i2.12074>
- Saryono, R. H. (2015). Seduhan biji kurma (pheonix dhactylifera) memperkuat sel sperma untuk menurunkan kadar malondialdehid. *Jurnal Ners*, 6, 355–359.
- Setyadi, D. A. (2016). Pengaruh jenis tepung pisang (*Musa paradisiaca*) dan waktu pemanggangan terhadap karakteristik banana *flakes*. *Jurnal Teknologi Pangan*. 123020431
- Sukasih, E. & Setyadjit, N. (2017). Formulasi pembuatan flake berbasis talas untuk makanan sarapan (*breakfast meal*) energi tinggi dengan metode oven. *Jurnal*

- Penelitian Pascapanen Pertanian*, 9(2), 70. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v9n2.2012.70-76>
- Susanti, I., Loebis, E. H., & Meilidayani, S. (2017). Modifikasi *flakes* sarapan pagi berbasis mocaf dan tepung jagung. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 34(1), 44. <https://doi.org/10.32765/wartaihp.v34i1.4067>
- Taufik, Y. & Widiantara, T. (2018). Optimalisasi formulasi minuman jelly lidah buaya (*Aloe vera* L.) dan daun black mulberry (*Morus nigra* L.) menggunakan design expert metode mixture D-optimal. *Pasundan Food Technology Journal*, 4(3), 176. <https://doi.org/10.23969/pftj.v4i3.669>
- Wulandari, R. T., Widyastuti, N., & Ardiaria, M. (2018). Perbedaan pemberian pisang raja dan pisang ambon terhadap Vo2max pada remaja di sekolah sepak bola. *Journal of Nutrition College*, 7(1), 8. <https://doi.org/10.14710/jnc.v7i1.20773>