

**PENAMBAHAN JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN
PENGISI TERHADAP FORMULASI PRODUK *BANANA
FLAKES***

ARTIKEL

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Rivani Prita Rahayu
123020263



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

PENAMBAHAN JENIS DAN KONSENTRASI BAHAN PENGISI TERHADAP FORMULASI PRODUK *BANANA FLAKES*

Yusep Ikrawan
Diki Nanang Surahman
Rivani Prita Rahayu

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jln. Dr.
Setiabudi No. 9, Bandung, 40153. Indonesia.

ABSTRAK

Pembuatan *banana flakes* dengan menggunakan tepung dari pisang ambon matang memiliki sifat fisik yang kurang baik seperti sifatnya yang menyebabkan produk menjadi higroskopis sehingga perlu adanya penambahan pati untuk memperbaiki sifat fisik produk *banana flakes*.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan konsentrasi bahan pengisi mana yang paling baik terhadap produk *banana flakes*, meningkatkan pemanfaatan buah pisang ambon matang sebagai bahan baku lokal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh terhadap produk *banana flakes*.

Penelitian terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan formulasi yang digunakan pada penelitian utama. Formulasi yang terpilih yaitu tepung pisang ambon 46,09%, susu skim 18,43%, telur 18,43%, gula pasir 11,52%, *baking powder* 0,92% dan tepung beras sebagai bahan pengisi sebanyak 4,61% serta waktu pemanggangan selama 20 menit dengan suhu 120°C.

Metode penelitian yang dilakukan meliputi respon fisik dan respon kimia. Respon fisik meliputi uji kekerasan, *water absorption index* (WAI) dan *water solubility index* (WSI). Respon kimia yang diujikan yaitu kadar air menggunakan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu faktor jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi dengan tiga kali ulangan. Pemilihan produk menggunakan metode indeks efektivitas de garmo. Empat produk terpilih dilakukan uji organoleptik dan satu produk terpilih dilakukan pengujian respon kimia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor konsentrasi bahan pengisi berpengaruh terhadap kadar air *banana flakes*. Interaksi antara jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh terhadap *water absorption index banana flakes*. Kekerasan dan *water solubility index* tidak berpengaruh nyata terhadap jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi *banana flakes*.

Perlakuan terpilih dari penelitian utama adalah perlakuan penambahan tepung beras 15% dengan kadar abu 3,24%, kadar serat kasar 3,19%, kadar protein 7,35%, kadar lemak 2,14% dan kadar karbohidrat 83,45%.

Kata Kunci: *Flakes*, Tepung Pisang, Bahan Pengisi

ABSTRACT

The making banana flakes using ripe banana flour had disadvantages on its physical properties, causing the product to be highly hygroscopic. Therefore the formulation needs addition of other starch to improve the physical properties of banana flakes.

The purpose of the research was to determine the type and concentration of filler best used for banana flakes, and to increase utilization of ripe Ambon banana's flour as local material. The aim of the research was to determine the type and concentration of the filler to make the best banana flakes.

The research consisted of preliminary research and main research. Preliminary reserach aimed to determine the main formulation for the banana flakes to be used on the main research. The selected formulation consisted of 46,09% of banana flour, 18,43% of skim milk, 18,43% of whole of egg, 11,52% of sugar, 0,92% of baking powder and 4,61% of rice flour as its filler. Baking time was 20 minutes with 120°C oven temprature.

The responses of the research were including physical and chemistry respons. Physical responses included hardness test, water absorption index (WAI) and water solubility index (WSI). Chemistry responses included moisture content using Randomized Block Design (RAB) two factor which were filler type and filler concentration with three refrain. Product selection using de Garmo's index of effectiveness. Four selected products used for organoleptic tests and selected products from the test used for chemical analysis.

Selected sampel from main research was 15 % addition of rice flour 15% with 3,24% of ash, 3,19% of crude fiber, 7,35% of protein, 2,14% of fats and 83,45% of carbohydrate.

Keywords: Flakes. Banana Flour, Filler

PENDAHULUAN

Menurut Mathews dalam Tegar (2010) melewati waktu sarapan dapat menimbulkan efek negatif bagi tubuh. Hal tersebut dikarenakan rendahnya kadar gula darah yang akan menurunkan tekanan darah dan melemahkan impuls syaraf sehingga tubuh menjadi lemas mengakibatkan gairah kerja menurun. Sarapan diperlukan sebagai sumber kalori untuk meningkatkan kadar gula darah.

Sarapan sangat penting sebagai sumber energi, tidak hanya bagi orang dewasa tetapi juga bagi anak – anak untuk perkembangan otak sehingga menjadi lebih cerdas, karena sarapan dapat meningkatkan tingkat konsentrasi ketika belajar di sekolah dan membuat anak menjadi lebih aktif. Manfaat sarapan juga akan mengurangi resiko masalah defisiensi zat gizi mikro terutama vitamin dan mineral yang dibutuhkan dalam perkembangannya.

Menurut Khomsan dalam Perdana (2013) menyatakan bahwa sarapan sebaiknya menyumbangkan energi sekitar 25% dari asupan energi harian yang terdiri dari sekitar 450-500 kalori dan 8-9 gram protein. Sarapan yang mengandung sekitar 25% kebutuhan gizi sehari merupakan bagian dari pemenuhan gizi seimbang serta dapat memengaruhi daya pikir dan aktivitas seseorang seharian, terlebih lagi pada anak dalam usia pertumbuhan. Menurut Auliana dalam Sukiniarti (2015) mengemukakan bahwa di Indonesia 18,05% anak tidak makan pagi.

Banyak faktor yang menyebabkan anak – anak sulit untuk sarapan pagi misalnya saja seperti belum terbiasanya untuk sarapan, sulitnya membangunkan anak – anak di pagi hari, banyaknya orang tua yang bekerja di pagi hari menyebabkan terbatasnya waktu untuk menyiapkan sarapan pagi. Melihat permasalahan yang terjadi, maka dari itu diperlukan menu sarapan pagi yang mudah dalam mempersiapkannya dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk penyajiannya serta dapat menarik minat anak – anak untuk sarapan pagi. Salah satu produk pangan yang cocok yaitu produk pangan berbentuk *flakes*. Hal ini dikarenakan terjadinya perubahan gaya hidup masyarakat yang menuntut semua

serba cepat dan praktis, tidak terkecuali makanan, sehingga permintaan akan sereal sarapan siap saji semakin meningkat.

Saat ini kebanyakan pangan sarapan dibuat dari sereal seperti gandum, jagung, dan beras. Padahal pangan sarapan dapat juga dibuat dari buah sebagai sumber serat dan vitamin. Pemilihan bahan untuk formulasi campuran (komposit) penting dilakukan untuk dapat menghasilkan produk yang baik (Tegar, 2010). Salah satu jenis buah yang dapat dijadikan makanan sarapan adalah buah pisang. Menurut Bello *et al.* dalam Musita (2009) buah pisang adalah bahan pangan yang bergizi, sumber karbohidrat, vitamin, dan mineral.

Selain sebagai sumber karbohidrat, pisang juga mempunyai kandungan gizi yang baik yaitu vitamin (provitamin A, B, dan C) serta mineral (kalium, magnesium, fosfor, besi, dan kalsium) yang penting bagi tubuh (Abdillah, 2010). Pisang merupakan salah satu buah unggulan yang terdapat di Indonesia dan menjadi salah satu buah yang produktifitasnya sangat tinggi setiap tahunnya. Namun konsumsinya tidak begitu banyak.

Perkembangan produksi pisang di Indonesia sejak tahun 1980-2013 cenderung meningkat. Jika tahun 1980 produksi pisang Indonesia sebesar 1,98 juta ton, maka pada tahun 2013 telah mencapai 6,28 juta ton. Peningkatan produksi pisang pada kurun waktu tersebut rata-rata mencapai 3,94% per tahun, dimana laju pertumbuhan produksi pisang di Jawa sedikit lebih tinggi dibandingkan di Luar Jawa. Pada tahun 1980-2013 produksi pisang di Jawa mencapai 61,22% dari total produksi pisang Indonesia, sedangkan Luar Jawa sebesar 38,78% (Kementrian Pertanian, 2014).

Data konsumsi pisang di Indonesia diperoleh dari hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik. Menurut hasil SUSENAS, konsumsi pisang di Indonesia dibedakan atas konsumsi pisang ambon, pisang raja dan pisang lainnya. Total konsumsi pisang per kapita relatif stabil setiap tahun namun cenderung menurun dalam lima tahun terakhir dengan rata-rata penurunan sebesar 1,80% per tahun. Konsumsi pisang lainnya secara umum lebih tinggi dibandingkan konsumsi pisang

ambon dan pisang raja. Konsumsi pisang ambon di Indonesia pada tahun 2012 sebanyak 1,825 kg/kapita/tahun sedangkan pada tahun 2013 mengalami penurunan menjadi 1,251 kg/kapita/tahun (Kementerian Pertanian, 2014).

Pisang ambon merupakan buah yang banyak mengandung gizi dan mempunyai rasa dan aroma yang khas, tetapi pisang ambon mudah sekali rusak, sehingga perlu diolah menjadi bahan yang awet, mudah disimpan, dan penggunaannya instan, salah satu cara agar pisang ambon menjadi awet dan tahan lama dengan dibuat menjadi tepung pisang (Pratomo, 2013).

Tepung dari pisang ambon matang dapat digunakan untuk substitusi atau bahan dasar dalam pembuatan berbagai macam makanan. Salah satunya dalam pembuatan *flakes* yang menjadi upaya diversifikasi pangan dan menjadi alternatif sarapan pagi serta dapat menjadi sumber gizi bagi anak – anak yang mampu menjawab permasalahan dalam penyiapan pangan sarapan pagi terutama bagi anak - anak.

Salah satu karakteristik *flakes* yang paling menonjol adalah kerenyahan. Maka dari itu perlu adanya penambahan bahan pengisi yang mampu memperbaiki karakteristik dari *flakes* tersebut. Menurut Luthana dalam Triyono (2010) bahan pengisi mempunyai sifat-sifat antara lain, mudah mengalami dispersi cepat dalam air, memiliki daya larut yang tinggi, membentuk sifat higroskopis yang rendah, mampu membentuk *body*, sifat *browning* yang rendah dan memiliki daya ikat kuat.

Salah satu karakteristik produk sereal sarapan yang diinginkan oleh konsumen pada umumnya adalah kerenyahannya, sehingga sereal sarapan dapat bertahan lebih lama setelah penambahan susu. Kondisi ini dapat dicapai dengan penambahan pati dalam bentuk tepung, baik itu pati yang belum mengalami modifikasi ataupun pati yang telah termodifikasi (Gaman, 1981).

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan – bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan *banana flakes* adalah tepung pisang dari pisang ambon matang, gula pasir, telur ayam negeri, *baking soda* dan *skim milk high calcium*.

Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia yaitu aquadest, garam kjedahl, H_2SO_4 (p), NaOH, granula zink, HCl, indikator PP dan n-hexan.

Alat – alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam pembuatan *banana flakes* adalah plastik untuk menimbang, neraca digital, *mixer* merk Philips dengan *speed 1*, *deck oven*, kertas *baking sheet*, *dough sheeter*, dua buah sodet, gunting, dan loyang.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu labu kjedahl, batu didih, bunsen, kaki tiga, labu takar,

alat destilasi, alat titrasi, soxhlet, refluks, eksikator, kertas saring, cawan, oven, tanur, kertas saring (*thimble*) dan sentrifugator.

Metodologi Penelitian

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor, masing – masing faktor terdiri dari tiga taraf perlakuan. Faktor pertama jenis bahan pengisi dengan taraf tepung beras, tepung jagung dan tepung mocaf. Faktor kedua konsentrasi bahan pengisi dengan taraf 5%, 10% dan 15%. Dari kedua faktor tersebut diperoleh sembilan perlakuan dan tiap – tiap perlakuan diulang tiga kali maka didapatkan 27 satuan percobaan. Sebelum masuk kedalam penelitian utama, terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan untuk membantu jalannya penelitian utama.

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan meliputi pembuatan tepung pisang dari pisang ambon matang yang dilakukan untuk memverifikasi dan memodifikasi pembuatan tepung pisang dari pisang ambon matang mengacu pada Ekafitri (2015) mengenai Pengaruh Penambahan Dekstrin dan Putih Telur Terhadap Mutu Tepung Pisang Matang yang sebelumnya telah dilakukan oleh pihak Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna (Pusbang TTG-LIPI) pada kegiatan sebelumnya tahun 2015.

Kemudian dilakukan *trial and error* proses dengan beberapa formulasi yang telah dirancang untuk mendapatkan formulasi terbaik yang nantinya akan dinilai secara deskripsi yaitu secara fisik yang dilihat dari kelengketan adonan sehingga dicari adonan yang tidak begitu lengket agar mudah untuk dibentuk, selain itu kerenyahan produk, daya patah ketika *flakes* dipatahkan, kemudian perbedaan warna, rasa dan aroma ketika diberikan bahan tambahan lain atau ketika waktu dan suhu pemanggangan berubah.

Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan yang meliputi: rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon yaitu melakukan pengamatan terhadap pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengisi terhadap kadar air, *water absorbtion index*, *water solubility index* dan kekerasan pada *banana flakes*. Kemudian sampel akan dipilih beberapa yang terbaik menggunakan metode de garmo (1994), kemudian setelah itu dilakukan uji organoleptik yang nantinya akan dipilih satu sampel terbaik yang akan dianalisis kimia. Berikut merupakan formulasi yang digunakan dalam pembuatan *banana flakes* yaitu tepung pisang dari pisang ambon matang, gula, susu skim cair, telur, *baking powder*, serta tepung beras, tepung jagung dan tepung

mocaf dengan tiga taraf perlakuan yaitu 5% (b/b), 10% (b/b) dan 15% (b/b).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Pendahuluan

Proses pembuatan tepung pisang ambon yang dilakukan oleh Ekafitri (2015) yaitu meliputi pengupasan, pembuburan, pengeringan selama 24 jam dengan suhu 55°C. Sedangkan dalam penelitian ini pembuatan tepung pisang ambon dimodifikasi dengan penambahan antikempal yaitu tri kalsium fosfat.

Proses *trial and error* pembuatan *banana flakes* diawali dengan mencoba beberapa bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan *flakes*. Pada pembuatan *banana flakes* ini menggunakan bahan – bahan seperti tepung pisang ambon, telur, gula, susu skim, *baking powder* dan tiga jenis tepung yaitu tepung jagung, tepung mocaf dan tepung beras yang dipergunakan sebagai bahan pengisi.

Berdasarkan hasil *trial and error* dengan 10 (sepuluh) formulasi berbeda, maka didapatkan formulasi dan perlakuan nomor 10 (sepuluh) yang terpilih dengan formulasi tepung pisang 50%, gula 12,5%, susu skim 20%, telur 20%, *baking powder* 1% dan bahan pengisi 5%. Formulasi ini kemudian dibuat menjadi 100% agar tidak merubah perbandingan setiap bahannya. Formulasi ini digunakan sebagai acuan untuk penelitian utama, yang nantinya pada penelitian utama faktor jenis dan konsentrasi bahan pengisi ini akan direntangkan untuk melihat pengaruh yang ada terhadap *banana flakes*.

Hasil Penelitian Utama

1. Kadar Air

Kadar air sangat penting dalam menentukan daya awet dari bahan makanan karena mempengaruhi sifat fisik, kimia, perubahan mikrobiologi, dan perubahan - enzimatis (Buckle, 1987).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kadar air rata – rata pada 9 (sembilan) perlakuan produk *banana flakes* dengan 3 (tiga) kali ulangan berkisar antara 3,26 – 6,42%. Data selengkapnya dapat dilihat pada (tabel 1).

Tabel 1. Nilai Rata – Rata Kadar Air *Banana Flakes*

| Jenis Bahan Pengisi | Konsentrasi Bahan Pengisi | | |
|---------------------|---------------------------|----------|----------|
| | B1 (5%) | B2 (10%) | B3 (15%) |
| A1 (Tepung Beras) | 5.37 | 4.66 | 3.82 |
| A2 (Tepung Jagung) | 4.82 | 4.77 | 4.64 |
| A3 (Tepung Mocaf) | 5.36 | 4.82 | 4.75 |

Hasil uji kadar air menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan pengisi yang digunakan dan interaksi antara jenis bahan pengisi dan konsentrasi

bahan pengisi tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan konsentrasi bahan pengisi yang digunakan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang ditandai atau berbeda nyata. Perbedaan konsentrasi bahan pengisi terhadap kadar air *banana flakes* yang berbeda nyata kemudian dilakukan uji lanjut Duncan yang terdapat pada (tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Jenis Bahan Pengisi Terhadap Kadar Air *Banana Flakes*

| Konsentrasi Bahan Pengisi | Kadar Air Rata - Rata | Taraf Nyata 5% |
|---------------------------|-----------------------|----------------|
| B3 (Konsentrasi 15%) | 4,40 | a |
| B2 (Konsentrasi 10%) | 4,75 | a |
| B1 (Konsentrasi 5%) | 5,18 | a |

Semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan maka kadar air produk akan semakin menurun. Penurunan kadar air produk *banana flakes* ini dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan pati dan protein yang terdapat pada setiap bahan pengisi yang ditambahkan. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan maka akan semakin banyak kandungan pati dan protein yang terdapat di dalam bahan sehingga menyebabkan kadar air bahan akan semakin rendah. Hal ini diakibatkan semakin banyak air yang terikat di dalam bahan sehingga kadar air bebasnya akan semakin rendah.

Kadar air berkaitan dengan kandungan protein, dimana air akan diikat oleh protein melalui ikatan hidrogen. Pada saat pemasakan molekul pati akan saling berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen. Oleh karena melemahnya ikatan hidrogen ini maka molekul air dapat menyusup diantara molekul protein dan pati, sehingga pada saat di dinginkan terjadi lagi penguatan ikatan hidrogen antara molekul pati hidrogen yang melibatkan molekul air terikat kuat sulit dibebaskan dengan cara penguapan atau pengeringan. air bebas dapat dengan mudah hilang bila terjadi penguapan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan cara tersebut (Febrianty, 2015).

2. Kekerasan

Kekerasan pada produk dapat dipengaruhi oleh perbandingan amilosa dan amilopektin pada bahan baku. Tjokrodikosoemo (1968) menjelaskan bahwa amilopektin pada pati memiliki sifat daya rekat yang tinggi, sehingga semakin tinggi kadar amilopektin pada bahan baku yang digunakan akan menyebabkan semakin tinggi kekompakan dari suatu produk.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kekerasan rata – rata dengan 9 (sembilan) perlakuan *banana flakes* dengan 3 (tiga) kali ulangan berkisar antara 228,42 gf – 470,74 gf. Data selengkapnya dapat dilihat pada (tabel 3).

Tabel 3. Nilai Rata - Rata Respon Kekerasan

| Jenis Bahan Pengisi | Konsentrasi Bahan Pengisi | | |
|---------------------|---------------------------|----------|----------|
| | B1 (5%) | B2 (10%) | B3 (15%) |
| A1 (Tepung Beras) | 247.48 | 257.67 | 256.41 |
| A2 (Tepung Jagung) | 292.8 | 317.77 | 306.36 |
| A3 (Tepung Mocaf) | 340.59 | 290.51 | 300.94 |

Hasil uji kekerasan menunjukkan bahwa jenis bahan pengisi, konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan serta interaksi antara jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi yang digunakan tidak berbeda nyata. Namun apabila dilihat dari rata – rata kekerasan pada perlakuan yang terdapat pada tabel 3 menunjukkan bahwa *trend*-nya naik pada setiap konsentrasi. Hal ini dapat diakibatkan semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan pada bahan maka akan semakin tinggi pula kadar pati yang terkandung di dalam bahan begitu pula dengan kadar amilosa dan amilopektinnya. Apabila semakin tinggi kadar amilosa dan amilopektinnya maka akan semakin cepat bahan penyerap air menyebabkan produk menjadi keras.

Menurut Muchtadi (1988) amilopektin akan membentuk suatu produk makanan yang ringan, *porous*, garing, dan renyah. Amilosa cenderung menghasilkan produk keras dan proses mekar terjadi secara terbatas. Menurut Zulaidah (2016) apabila kadar amilosa lebih tinggi maka pati akan bersifat kering, kurang lekat dan cenderung menyerap air banyak (higroskopik). Menurut Febrianty (2015) kadar air dalam bahan pangan juga mempengaruhi daya patah *flakes*. Adanya air dalam rongga-rongga antar sel suatu bahan dapat menurunkan kekakuan sel sehingga akan menurunkan kerenyahan produk.

3. Water Absorbition Index (WAI)

Menurut Cherry (1981) dalam Resty (2008) menyatakan bahwa Indeks Penyerapan Air (IPA) atau daya serap air menunjukkan kemampuan bahan untuk dapat berinteraksi dengan air. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan *water absorbition index* rata – rata dengan 9 (sembilan) perlakuan *banana flakes* dengan 3 (tiga) kali ulangan berkisar antara 1,87 – 2,52 ml/g. Hasil uji *Water Absorbition Index (WAI)* menunjukkan bahwa jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi yang digunakan menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh atau berarti tidak berbeda nyata, sedangkan untuk interaksi antara jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi memberikan pengaruh nyata atau berarti berbeda nyata. Pengaruh interaksi antara faktor A dan B dapat dilihat pada (tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Jenis Bahan Pengisi dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Respon *Water Absorbition Index Banana Flakes*

| Jenis Bahan Pengisi | Konsentrasi Bahan Pengisi | | |
|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| | B1 (5%) | B2 (10%) | B3 (15%) |
| A1 (Tepung Beras) | 2,08 ^a | 2,12 ^a | 2,18 ^b |
| A2 (Tepung Jagung) | 2,05 ^a | 2,06 ^a | 2,03 ^a |
| A3 (Tepung Mocaf) | 1,92 ^a | 2,08 ^b | 2,05 ^b |

Keterangan: Huruf besar dibaca vertikal, huruf kecil dibaca horizontal. Setiap huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%

Berdasarkan pada (tabel 4) maka dapat diketahui bahwa jenis bahan pengisi tepung beras tidak berbeda nyata pada penambahan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Begitu juga dengan bahan pengisi tepung jagung tidak berbeda nyata pada saat penambahan konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Sedangkan jenis bahan pengisi tepung mocaf pada penambahan konsentrasi 10% dan 15% tidak berbeda nyata namun pada penambahan konsentrasi 5% berbeda nyata. Hal ini dapat diakibatkan kandungan pati yang terdapat pada tepung mocaf sedikit lebih rendah menurut Fitriyani (2016) berkisar 67,77% dibandingkan tepung beras dan tepung jagung.

Pada perlakuan penambahan konsentrasi 5% untuk tepung beras dan tepung jagung tidak berbeda nyata namun pada tepung mocaf berbeda nyata. Sedangkan untuk perlakuan penambahan konsentrasi 10%, penambahan tepung beras, tepung jagung dan tepung mocaf tidak berbeda nyata. Kemudian untuk perlakuan penambahan konsentrasi 15% tepung jagung dan tepung mocaf tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan tepung beras. Hal ini dapat diakibatkan karena kandungan pati pada tepung beras sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan tepung mocaf dan tepung jagung yaitu menurut Adicandra (2016) berkisar 76 – 82%.

Apabila dilihat rata – rata di setiap konsentrasinya terjadi peningkatan walaupun hanya sedikit, peningkatan ini dikarenakan semakin bertambahnya konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan maka akan semakin tinggi kadar pati yang terdapat pada bahan tersebut sehingga menyebabkan penyerapan air semakin banyak, maka dari itu semakin banyak konsentrasi pati yang ditambahkan akan semakin banyak air yang diserap dan pembengkakan pati pun semakin besar menyebabkan produk mengalami pengembangan (*puffed*) dan memudahkan dalam pembuatan lembaran atau serpihan dari adonan serta membuat produk lebih renyah.

Semakin tinggi kadar pati *flakes* maka nilai penyerapan air akan meningkat karena terjadinya gelatinisasi pati yang semakin banyak. Semakin tinggi kadar pati dalam suatu produk, maka daya serap airnya juga cenderung semakin tinggi. Hal ini disebabkan granula pati mempunyai kemampuan menyerap air yang sangat besar karena jumlah gugus hidroksil pati sangat besar (Febrianty, 2015).

Apabila dibandingkan diantara ketiga tepung yang digunakan yaitu tepung beras, tepung jagung dan tepung mocaf, kadar pati tepung beras menurut (Adicandra, 2016) memiliki kandungan pati sebesar 76 – 82%. Kandungan amilosa pada beras berkisar 25% dan amilopektinnya berkisar 75%. Menurut Hidayat (2008) tepung jagung memiliki kandungan pati 72-73%. Menurut Fitriyani (2016) tepung mocaf memiliki pati 67,77%. Menurut Fitriani (2013) jagung mengandung amilosa 25-30% dan amilopektin 70-75%, sedangkan kandungan amilopektin pada tepung mocaf 75% dan amilosa 25%. Berdasarkan data rata – rata kandungan pati, tepung mocaf memiliki kandungan pati yang paling rendah dibandingkan dengan tepung beras dan tepung jagung, begitu pula dengan kandungan amilopektinnya sehingga nilai *water absorbtion index* yang dimiliki oleh tepung mocaf lebih rendah dibandingkan dengan tepung beras dan tepung jagung.

Faktor-faktor seperti rasio amilosa-amilopektin, distribusi berat molekul dan panjang rantai, serta derajat percabangan dan konformasinya menentukan *swelling power* dan kelarutan (Moorthy, 2004). *Swelling power* merupakan kenaikan volume dan berat maksimum pati selama mengalami pengembangan di dalam air. *Swelling power* menunjukkan kemampuan pati untuk mengembang dalam air. *Swelling power* yang tinggi berarti semakin tinggi pula kemampuan pati mengembang dalam air (Suriani, 2009). *Swelling* merupakan sifat yang dipengaruhi oleh amilopektin (Li dan Yeh, 2001). Proporsi yang tinggi pada rantai cabang amilopektin memiliki kontribusi dalam peningkatan nilai *swelling*. Selain itu, terdapat korelasi yang negatif antara *swelling power* dengan kadar amilosa, *swelling power* menurun seiring dengan peningkatan kadar amilosa (Li dan Yeh, 2001).

4. Water Solubility Index (WSI)

Indeks kelarutan air atau disebut juga daya larut menunjukkan kemampuan suatu bahan untuk dapat larut dalam air yang dinyatakan dengan banyaknya jumlah partikel (g) yang terlarut dalam sejumlah air tertentu (ml) (Hidayat, 2008). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan *water solubility index* rata – rata dengan 9 (sembilan) perlakuan *banana flakes* dengan 3 (tiga) kali ulangan berkisar antara 0,20 g/ml – 0,27 g/ml. Hasil uji *Water Solubility Index (WAI)* menunjukkan bahwa jenis bahan pengisi, konsentrasi bahan pengisi dan interaksi antara jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi yang digunakan menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang artinya perlakuan tidak

berbeda nyata. Nilai rata – rata setiap perlakuan dapat dilihat pada (tabel 5).

Tabel 5. Nilai Rata - Rata Respon *Water Solubility Index Banana Flakes*

| Jenis Bahan Pengisi | Konsentrasi Bahan Pengisi | | |
|---------------------|---------------------------|-------------|-------------|
| | B1 (5%) | B2 (10%) | B3 (15%) |
| A1 (Tepung Beras) | 0.233 | 0.238 | 0.245 |
| A2 (Tepung Jagung) | 0.223 | 0.249 | 0.249 |
| A3 (Tepung Mocaf) | 0.228 | 0.236 | 0.248 |

Apabila dilihat nilai rata – rata dari setiap konsentrasinya, terjadi kenaikan nilai WSI pada penambahan tepung 5%, 10% hingga 15% meskipun tidak begitu signifikan. Semakin banyak konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan maka semakin banyak kandungan pati yang terdapat di dalam bahan, begitu pula dengan kandungan amilosanya. Apabila dibandingkan diantara ketiga tepung yang digunakan yaitu tepung beras, tepung jagung dan tepung mocaf, kadar pati tepung beras menurut (Adicandra, 2016) memiliki kandungan pati sebesar 76 – 82%. Kandungan amilosa pada beras berkisar 25% dan amilopektinnya berkisar 75%. Menurut Hidayat (2008) tepung jagung memiliki kandungan pati 72-73%. Menurut Maulana (2016) tepung mocaf memiliki pati 67,77%. Menurut Fitriani (2013) jagung mengandung amilosa 25-30% dan amilopektin 70-75%, sedangkan kandungan amilopektin pada tepung mocaf 75% dan amilosa 25%.

Semakin tinggi kadar pati yang ditambahkan dalam bahan maka nilai WSI-nya pun semakin meningkat karena semakin tinggi pula kadar amilosa yang terdapat pada bahan. Menurut Zulaidah (2016) apabila kadar amilosa lebih tinggi maka pati akan bersifat kering, kurang lekat dan cenderung menyerap air banyak (higroskopik).

Kelarutan terkait dengan kemudahan molekul air untuk berinteraksi dengan molekul dalam granula pati dan menggantikan interaksi hidrogen antar molekul sehingga granula akan lebih mudah menyerap air dan mempunyai pengembangan yang tinggi. Adanya pengembangan tersebut akan menekan granula dari dalam sehingga granula akan pecah dan molekul pati terutama amilosa akan keluar (Purnamasari, 2015). Menurut Fleche (1985), ketika molekul pati sudah benar-benar terhidrasi, molekul-molekulnya mulai menyebar ke media yang ada di luarnya dan yang pertama keluar adalah molekul-molekul amilosa yang memiliki rantai pendek. Semakin tinggi suhu maka semakin banyak molekul pati yang akan keluar dari granula pati. Selama pemanasan akan terjadi pemecahan granula pati, sehingga pati dengan kadar amilosa lebih tinggi, granulanya akan lebih banyak mengeluarkan amilosa.

5. Sampel Terpilih dan Uji Organoleptik

Produk terpilih dipilih berdasarkan metode indeks efektivitas de garmo (1994). Variabel respon yang diikutsertakan dalam metode indeks efektivitas de garmo adalah kadar air, kekerasan, *water absorption index* dan *water solubility index*. Berdasarkan perhitungan uji eektivitas menggunakan metode degarmo, terdapat ranking perlakuan satu hingga sembilan seperti yang terdapat pada (tabel 6) berikut ini:

Tabel 6. Hasil Ranking Uji Eektivitas Degarmo

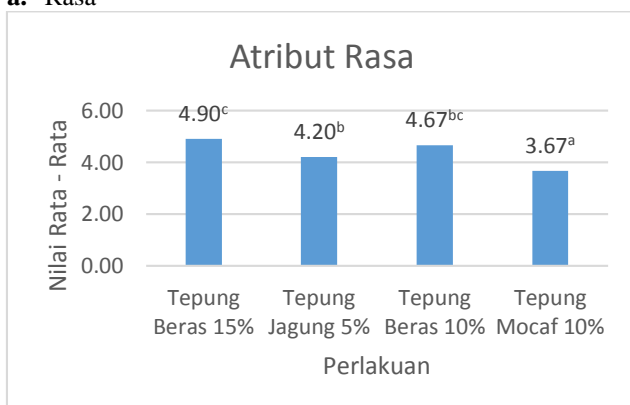
| Urutan Ranking | $\sum N_h$ | Kode Sampel | Keterangan |
|----------------|------------|-------------|-------------------|
| 1 | 0.315 | A1B3 | Tepung Beras 15% |
| 2 | 0.271 | A1B2 | Tepung Beras 10% |
| 3 | 0.257 | A2B1 | Tepung Jagung 5% |
| 4 | 0.231 | A1B1 | Tepung Beras 5% |
| 5 | 0.225 | A3B2 | Tepung Mocaf 10% |
| 6 | 0.153 | A3B3 | Tepung Mocaf 15% |
| 7 | 0.140 | A2B3 | Tepung Jagung 15% |
| 8 | 0.132 | A2B2 | Tepung Jagung 10% |
| 9 | 0.086 | A3B1 | Tepung Mocaf 5% |

Berdasarkan hasil uji eektivitas tersebut, maka sampel yang dipilih untuk uji organoleptik adalah sampel yang menduduki peringkat 1-3 serta peringkat 5 untuk mewakili tepung mocaf.

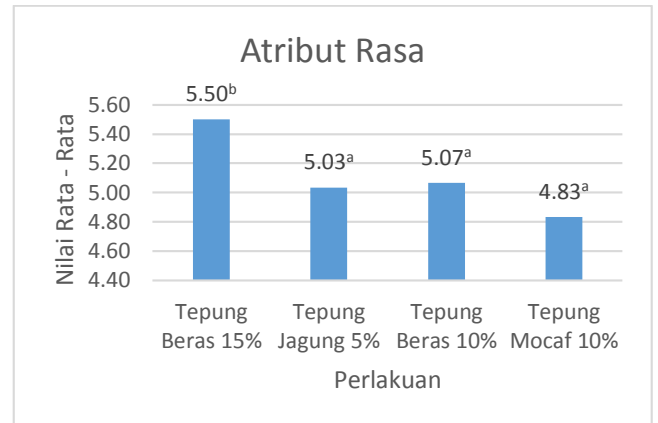
6. Hasil Pengujian Organoleptik Produk Terpilih

Uji organoleptik yang telah dilakukan menggunakan panelis sebanyak 30 orang. Metode yang dilakukan menggunakan metode hedonik yaitu mengukur berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, aroma, warna, kerenyahan, kekerasan dan *over all* produk *banana flakes* dengan atau tanpa penambahan susu.

a. Rasa

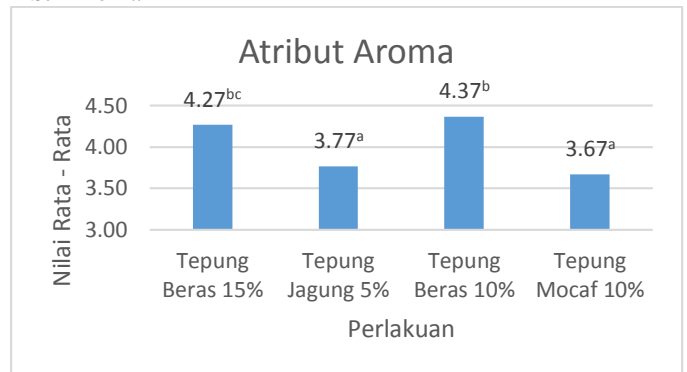


Gambar 1. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Rasa *Banana Flakes* Tanpa Penambahan Susu

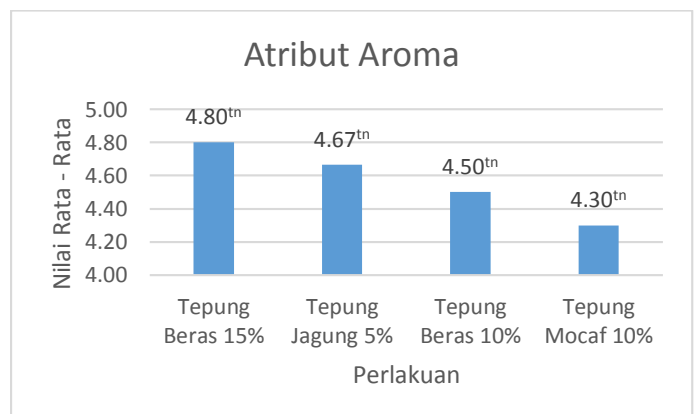


Gambar 2. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Rasa *Banana Flakes* Dengan Penambahan Susu

b. Aroma

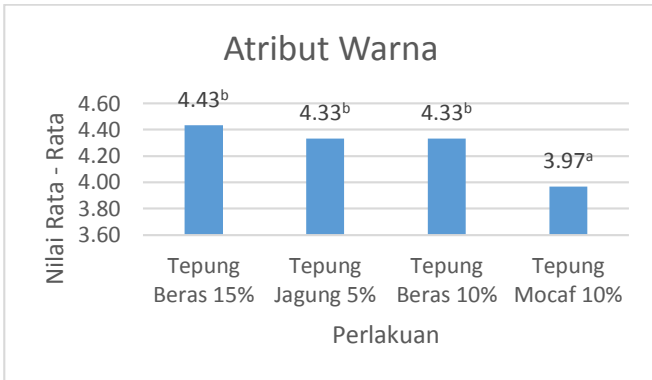


Gambar 3. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Aroma *Banana Flakes* Tanpa Penambahan Susu

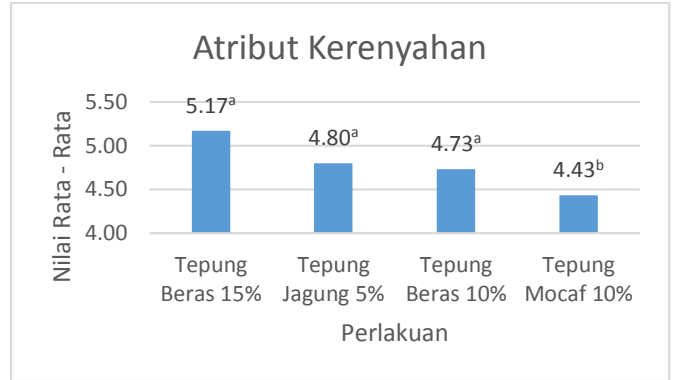


Gambar 4. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Aroma *Banana Flakes* Dengan Penambahan Susu

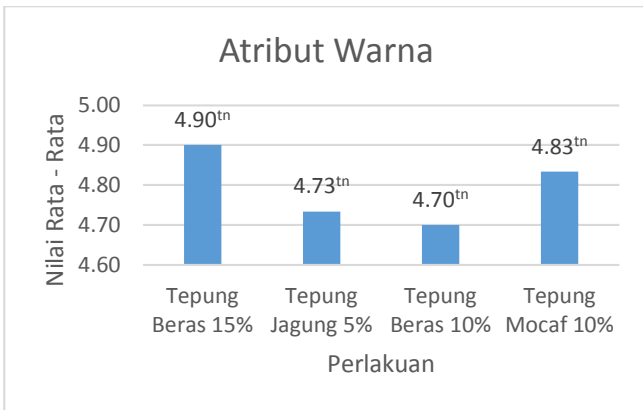
c. Warna



Gambar 5. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Warna *Banana Flakes* Tanpa Penambahan Susu

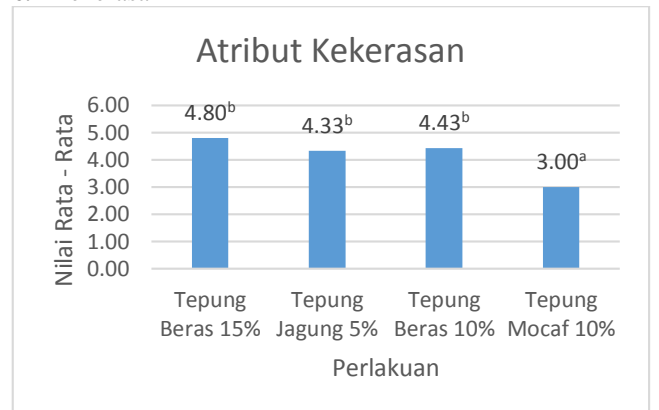


Gambar 8. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Kerenyahan *Banana Flakes* Dengan Penambahan Susu



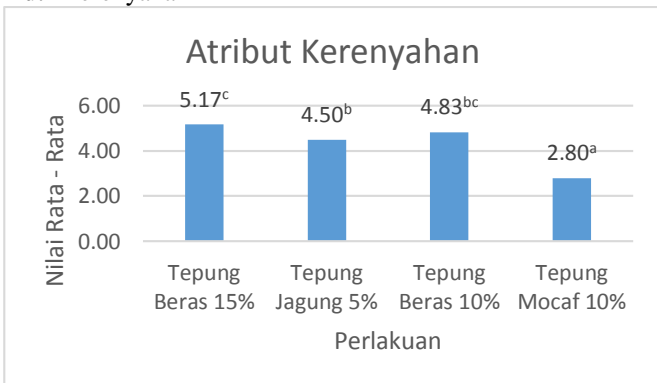
Gambar 6. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Warna *Banana Flakes* Dengan Penambahan Susu

e. Kekerasan

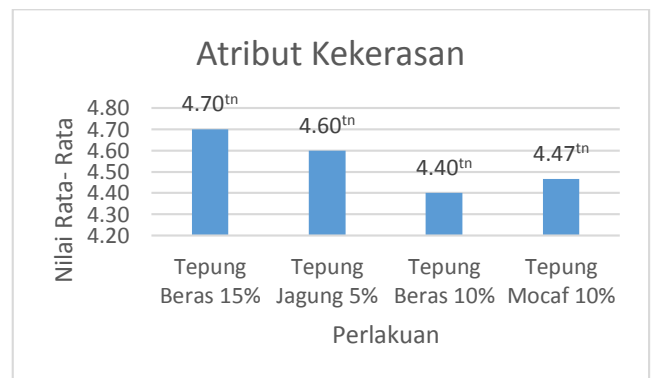


Gambar 9. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Kekerasan *Banana Flakes* Tanpa Penambahan Susu

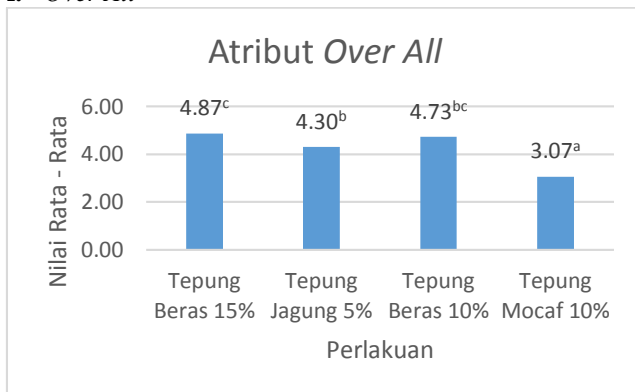
d. Kerenyahan



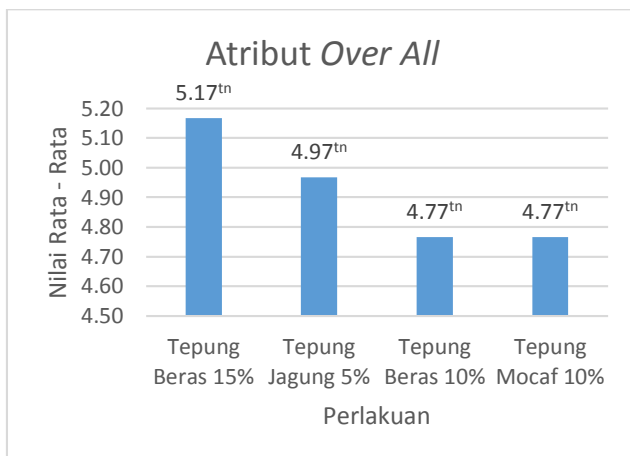
Gambar 71. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Kerenyahan *Banana Flakes* Tanpa Penambahan Susu



Gambar 10. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut Kekerasan *Banana Flakes* Dengan Penambahan Susu

f. *Over All*

Gambar 11. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut *Over All* *Banana Flakes* Tanpa Penambahan Susu



Gambar 12. Grafik Nilai Rata – Rata Uji Hedonik Atribut *Over All* *Banana Flakes* Dengan Penambahan Susu

7. Penentuan Produk Terpilih Hasil Pengujian Organoleptik

Data hasil uji organoleptik kemudian diolah kembali menggunakan metode indeks efektivitas DeGarmo *et al.*, tahun 1994 untuk menentukan produk mana yang terpilih atau produk *banana flakes* mana yang paling banyak disukai konsumen baik sebelum atau sesudah penambahan susu. Berikut merupakan hasil pemilihan produk uji organoleptik menggunakan metode degarmo, dapat dilihat pada (tabel 7) dan (tabel 8).

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptik *Banana Flakes* Tanpa Penambahan Susu

| KODE SAMPEL | $\sum Nh$ | RANKING |
|-------------|-----------|---------|
| A1B3 | 1.64 | 1 |
| A2B1 | 0.89 | 3 |
| A1B2 | 1.40 | 2 |
| A3B2 | 0.00 | 4 |

Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik *Banana Flakes* Dengan Penambahan Susu

| KODE SAMPEL | $\sum Nh$ | RANKING |
|-------------|-----------|---------|
| A1B3 | 1.32 | 1 |
| A2B1 | 0.89 | 3 |
| A1B2 | 1.29 | 2 |
| A3B2 | 0.95 | 4 |

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa produk *banana flakes* dengan penambahan tepung beras 15% merupakan produk *banana flakes* terpilih yang kemudian dilanjutkan dengan pengujian kadar abu, kadar serat kasar, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat.

8. Hasil Pengujian Prosimat Produk Terpilih

Produk *banana flakes* yang terpilih melalui uji organoleptik yaitu produk *banana flakes* dengan penambahan tepung beras 15% yang kemudian diuji kadar abu, kadar serat kasar, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Berikut merupakan hasil analisis dari produk *banana flakes* dengan penambahan tepung beras 15% yang terdapat pada (tabel 9).

Tabel 9. Hasil Pengujian Mutu Kimia *Banana Flakes* Dengan Penambahan Tepung Beras 15%

| Parameter | Nilai |
|-----------------------|-------|
| Kadar Abu (%) | 3,24 |
| Kadar Serat Kasar (%) | 3,19 |
| Kadar Protein (%) | 7,35 |
| Kadar Lemak (%) | 2,14 |
| Kadar Karbohidrat (%) | 83,45 |

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. (2010). **Modifikasi Tepung Pisang Tanduk (*Musa paradisiaca* *Formatypica*) Melalui Proses Fermentasi Spontan dan Pemanasan Otoklaf untuk Meningkatkan Kadar Pati Resisten**. Tesis. Program Studi Ilmu Pangan, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Adicandra, R. M. (2016). **Beras Analog Dari Ubi Kelapa Putih (*Discorea alata* L.): Kajian Pustaka**. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 4(1), 383–390.
- Buckle. (1987). **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia Press: Jakarta
- Ekafitri, R. (2015). Pengaruh **Penambahan Dekstrin dan Putih Telur Terhadap Mutu Tepung Pisang Matang**. Jurnal Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna (Pushbang TTG-LIPI).

- Febrianty, K. (2015). **Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi: Kecambah Kacang Tunggak) dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Flake.** *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 824–834.
- Fitriani, A. A. N. (2013). **Pengaruh Proporsi Tepung Jagung dan Mocaf Terhadap Kualitas “Jamof Rice” Instan Ditinjau Dari Sifat Organoleptik.** *E-Jurnal Boga Dan Gizi*, 02(03), 34–43.
- Fitriany. (2016). **Kolerasi Konesntrasi Tepung Olahan Ubi Kayu Terhadap Tepung Untuk Pisang Goreng (Flour For Banana Fritter) Menggunakan Regresi Linier Sederhana.** Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan
- Fleche, G. (1985). *Chemical Modification and Degradation of Starch.* Di dalam : G.M.A.V. Beynum dan J.A Roels (eds.). *Starch Conversion Technology.* Marcel Dekker, Inc., New York
- Gaman, P.M. dan K.B Sherington. (1981). **Ilmu Pangan Pengantar Ilmu dan Nutrisi Pangan, Mikrobiologi, Edisi Kedua.** Universitas Gajah Mada Press: Yogyakarta
- Hidayat, T. (2008). **Karakteristik Fisik dan Organoleptik Tortilla Corn Chips dengan Penambahan Tepung Putih Telur Sebagai Sumber Protein.** Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kementrian Pertanian. (2014). **Outlook Komoditi Pisang.** Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian
- Li, J.Y., dan Yeh, A.I. (2001). *Relationship Between Thermal, Rheological Characteristics, and Swelling Power for Various Starches.* *J. Food Engineering* Vol.50 : 141-148
- Moorthy, S.N. (2004). *Tropical Sources of Starch.* Di dalam: *Ann Charlotte Eliasson (ed). Starch in Food: Structure, Function, and Application.* CRC Press, Baco Raton, Florida.
- Muchtadi, T. dkk. (1998). **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.** Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Musita, N. (2009). **Kajian Kandungan dan Karakteristik Pati Resisten Dari Berbagai Varietas Pisang.** *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, 14(1), 68 – 79.
- Perdana, F. (2013). **Analisis Jenis, Jumlah dan Mutu Gizi Konsumsi Sarapan Anak Indonesia.** *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 8(1), 39–46.
- Pratomo, A. (2013). **Studi Eksperimen Pembuatan Bolu Kering Substitusi Tepung Pisang Ambon.** *Food Science and Culinary Education Journal*, 2(1), 17–30.
- Purnamasari, I. W. (2015). **Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik Flake Talas.** *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1375–1385.
- Resty, D. (2008). **Sifat Kimia, Fisik dan Mikrobiologi Snack Ekstrusi yang Diperkaya Tepung Putih Telur Sebagai Sumber Protein Selama Penyimpanan.** Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suarni. (2009). **Produk Makanan Ringan (Flakes) Berbasis Jagung dan Kacang Hijau Sebagai Sumber Protein Untuk Perbaikan Gizi Anak Usia Tumbuh.** *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Serealia*, (2002), 297–306.
- Sukiniarti. (2015). **Kebiasaan Makan Pagi Pada Anak Usia SD dan Hubungannya dengan Tingkat Kesehatan dan Prestasi Belajar.** *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(1), 315–321.
- Tegar, T. (2010). **Optomasi Formulasi Breakfast Meal Flakes (Pangan Sarapan) Berbasis Tepung Komposit Talas, Kacang Hijau, dan Pisang.** Skripsi. Departemen Ilmu Dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tjokrodikoesoemo, P. S. (1986). **HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya.** PT. Gramedia: Jakarta.
- Triyono, A. (2010). **Pengaruh Maltodekstrin dan Substitusi Tepung Pisang (Musa paradisiaca) Terhadap Karakteristik Flakes.** *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”.* Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, 1–7.
- Zulaidah, Agustien. (2016). **Modifikasi Ubi Kayu Dengan Kombinasi Proses Penggaraman dan Proses Biologi Untuk Substitusi Terigu.** *Jurnal Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pandanaran.*

