

Pembuatan Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja sebagai Makanan Selingan Tinggi Kalium untuk Penderita Hipertensi

Priscilia Noviyanti 1

Program Studi Gizi Klinik, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia

Heri Warsito 2

Program Studi Gizi Klinik, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia

Dony Setiawan Hendyca Putra *

Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia

Keywords:

hypertension, kue lumpur, potassium, raja banana flour, serving size

ABSTRACT

Hypertension is one of the main problems in developed and developing countries. Someone who has hypertension is often associated with high levels of sodium in the body, so the body needs minerals in the form of potassium which is able to complete the function of sodium. This study aims to develop high- potassium distilled food products in the form of kue lumpur with the substitution of king banana flour for patients with hypertension. The design used in this study was a Completely Randomized Design (CRD) 4 treatment formulation of plantain flour : flour, namely 25%: 75%, 50%: 50%, 75%: 25%, and 100%: 0% with as many repetitions as many 5 times. Based on the results of the study, kue lumpur with the proportion of king banana flour 25% and wheat flour 75% produced the best kue lumpur product from the results of the organoleptic test with a mean value of 3.49 (likes), 3.44 taste (likes), aroma 3 , 17 (normal), and texture 3.84 (like). The results of the mud cake chemical test with the best treatment had 233.6 kcal of energy, protein content of 3.94%, fat 5.70%, carbohydrate 41.55%, ash 0.98%, water 47.83% and potassium 88.6 mg. The physical test results in the form of a kue lumpur texture analyzer with the best treatment that is equal to 4.06N. For one time consumption, patients are encouraged to consume 2 pieces of kue lumpur with a content of 256.96 kcal, 4.3 grams of protein, 6.27 grams of fat, 45.71 grams of carbohydrates, and 97.46 mg of potassium. Within a day, the patient will be given 2 snack meals.

*corresponding author: dony_shp@polije.ac.id

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh peningkatan tekanan darah yaitu dimana tekanan darah sistolik dapat lebih besar atau sama dengan 140 mmHg dan dapat juga dikatakan terjadi peningkatan tekanan darah apabila tekanan darah diastolik lebih besar atau sama dengan 90 mmHg (Dinkes Jatim, 2017). Berdasarkan data hasil survey Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Republik Indonesia (2018) memaparkan bahwa prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran di Indonesia pada penduduk usia ≥ 18 tahun adalah 31,7% pada tahun 2007, 25,8% pada tahun 2013, dan 34,1% pada tahun 2018. Dimana dari hal tersebut dapat diketahui bahwa prevalensi hipertensi di Indonesia tidak stabil (Kemenkes RI, 2018).

Seseorang yang mengalami hipertensi sering terkait dengan tingginya kadar natrium dalam tubuh dikarenakan asupan natrium berlebih akan mengakibatkan tubuh meretensi cairan sehingga volume darah meningkat. Hal tersebut menyebabkan jantung harus memompa keras untuk mendorong volume darah yang meningkat melalui ruang yang sempit sehingga terjadilah hipertensi. Dalam menangani hipertensi yang disebabkan oleh tingginya kadar natrium dalam tubuh terdapat kandungan mineral berupa kalium yang mampu melengkapi fungsi natrium dimana kalium berfungsi mengeluarkan cairan dari bagian ekstraseluler lalu menurunkan tekanan darah (Susanti, 2017).

Mekanisme bagaimana kalium mengatasi terjadinya hipertensi yaitu kalium mampu menurunkan tekanan darah dengan vasodilatasi sehingga mengakibatkan penurunan retensi perifer total dan meningkatkan output jantung, kalium memiliki fungsi sebagai diuretika yaitu membuang kelebihan garam terutama natrium dan air melalui urin, kalium mampu mengubah aktivitas sistem renin-angiotensin, kalium memiliki kemampuan untuk mengatur saraf perifer dan sentral yang dapat mempengaruhi tekanan darah (Imammudin, 2016).

Kandungan kalium sangat mudah didapatkan pada bahan makanan yang kita jumpai sehari – hari, seperti pada makanan pokok, sayuran, dan buah – buahan namun karena pola makan yang kurang baik dan kurangnya pengetahuan tentang pemilihan jenis bahan makanan yang mengandung kalium dapat menjadi penyebab terjadinya kekurangan kadar kalium dalam tubuh (Imammudin, 2016). Beberapa sumber makanan terutama pada buah yang mengandung tinggi kalium yaitu pisang. Buah pisang memiliki kandungan kalium lebih tinggi dari buah – buahan yang lain (Wulandari, 2017). Dalam 100 gram pisang sendiri memiliki kandungan kalium sebesar 435 mg. Mengonsumsi pisang dapat memenuhi 23% kebutuhan kalium harian (Wardhany, 2014).

Pisang merupakan buah yang banyak tersedia di masyarakat. Pisang adalah salah satu sumber mineral alami terutama kalium (Yuni dkk, 2016). Beberapa jenis pisang memiliki kandungan kalium yang berbeda. Jenis pisang yang memiliki kandungan kalium tertinggi yaitu pisang raja. Pisang raja memiliki kandungan kalium sebesar 831,42 mg per 100 gram (Sihombing, 2017). Pisang dapat diolah menjadi tepung dikarenakan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan tersimpan dalam bentuk pati (Putri dkk, 2015). Manfaat pengolahan pisang menjadi tepung dapat memperpanjang daya tahan pisang tanpa mengurangi nilai gizi dari buah tersebut. Kandungan mineral kalium pada pisang setelah diolah meningkat yaitu sebesar 783 – 988 mg per 100 gram dikarenakan semakin tinggi suhu pengeringan maka kadar air pada bahan semakin rendah (Zunggaval, 2017). Tepung pisang biasanya menjadi bahan olahan dalam pembuatan cake, roti, biskuit, soufflé, pastry, dan ice cream (Falestina, 2016). Pada penelitian kali ini tepung pisang raja digunakan sebagai bahan dalam pengolahan kue lumpur, dimana kue lumpur merupakan kue basah yang banyak diminati oleh masyarakat. Menurut Data Statistik Konsumsi Pangan (2015) memaparkan bahwa pada tahun 2015 terdapat 64. 918 kue basah yang telah dikonsumsi dalam setahun (Kementerian Pertanian, 2015).

Kue lumpur merupakan kue basah yang biasanya berbentuk bulat pipih, berwarna kekuningan, rasanya manis dan gurih serta memiliki tekstur yang lembut yang diolah dengan proses pemanggangan. Kue lumpur sangat digemari oleh masyarakat sehingga sering disajikan pada acara tradisional atau acara adat. Kandungan gizi kue lumpur terdiri dari karbohidrat 44,1%, lemak 11,1%, protein 3,6%, air 40,1% dan energi 291 kkal (Agustin dkk,

2017). Kue lumpur banyak diminati masyarakat dengan adanya usaha - usaha yang menjual kue lumpur dengan berbagai variasi rasa namun bahan baku yang digunakan tetap tepung terigu (Hapsari, 2018).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik produk makanan selingan tinggi kalium berupa kue lumpur dengan substitusi tepung buah pisang raja untuk penderita hipertensi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode true experimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan Jurusan Teknologi Pertanian dan Laboratorium Analisis Pangan Jurusan Teknologi Pertanian pada bulan November hingga Mei 2020. Parameter pengamatan yaitu pengujian kadar kalium, sifat fisik (kekerasan), organoleptik (uji mutu hedonik dan uji hedonik), penentuan perlakuan terbaik, komposisi gizi (energi, protein, lemak, dan karbohidrat), membandingkan komposisi gizi kue lumpur dari hasil penelitian dengan SNI kue basah, dan penentuan takaran saji. Uji organoleptik meliputi uji mutu hedonik dan uji hedonik dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih. Data yang diperoleh dari penelitian ini terdapat 2 jenis data yaitu ordinal dan rasio. Hasil analisis data meliputi analisis kadar kalium dan sifat fisik (kekerasan) dengan jenis data rasio yang diolah menggunakan Microsoft Excel 2010 dan dianalisis uji normalitasnya menggunakan SPSS v. 24 untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan menggunakan uji One Way Anova, sedangkan jika terdapat perbedaan yang signifikan dilanjutkan menggunakan uji Tukey dengan tingkat ketelitian 5% ($p < 0,05$). Apabila data tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan menggunakan uji Kruskal - Wallis. Jika terdapat perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan menggunakan uji Mann - Whitney. Jenis data ordinal yaitu uji organoleptik (uji hedonik dan mutu hedonik) diolah menggunakan Microsoft Excel 2010 kemudian dianalisis dengan SPSS v. 24 menggunakan jenis uji statistik non parametrik yaitu Kruskal - Wallis. Jika terdapat perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan menggunakan uji Mann - Whitney. Hasil yang diperoleh dari perhitungan indeks efektivitas dianalisis secara deskriptif sesuai dengan syarat diet tinggi kalium sehingga dapat digunakan sebagai alternatif makanan selingan tinggi kalium bagi penderita hipertensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kimia Kandungan Kalium

Hasil analisis kandungan kalium terdapat nilai tertinggi pada perlakuan P4 dengan nilai sebesar 317 mg sedangkan nilainya terendah pada perlakuan P1 dengan nilai sebesar 88,6 mg. Analisis data kandungan kalium kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dilakukan uji normalitas dan didapatkan hasil dengan nilai sig 0,023 ($\text{sig} < 0,05$) menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan menggunakan uji statistik *Kruskal - Wallis*. Hasil uji *Kruskal - Wallis* terdapat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Uji *Kruskal - Wallis* dan Uji *MannWhitney* Analisis Kandungan Kalium Kue Lumpur

Perlakuan	Rata - rata (mg)	P value
P1 (25% T. Pisang Raja : 75% T. Terigu)	88,6 ^a	0,000*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	161,8 ^b	
P3 (75% T. Pisang Raja : 25% T. Terigu)	232,2 ^c	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	317 ^d	

Keterangan : Data merupakan hasil rekapitulasi 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney* (sig $P \leq 0,05$).

Hasil pada tabel diatas menunjukkan bahwa keempat kue lumpur substitusi tepung pisang raja memiliki nilai kandungan kalium yang berbeda secara signifikan, hal tersebut dapat dilihat dari nilai $P \text{ value } (0,000) < F_{\text{tabel}} (0,05)$. Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal – Wallis* maka pengujian terhadap data analisis kandungan kalium kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Mann – Whitney* untuk mengetahui tingkat perbedaan pada setiap perlakuan.

Hasil Uji *Mann – Whitney* analisis kandungan kalium pada kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara keempat perlakuan dengan dibuktikan notasi huruf berbeda pada setiap perlakuan. Nilai rata – rata pada analisis kandungan kalium kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya proporsi pisang raja sehingga semakin banyak tepung pisang raja yang ditambahkan maka semakin besar nilai kandungan kalium di dalamnya.

Hal tersebut telah dijelaskan pada penelitian yang dilakukan oleh Panjaitan (2014) yang menyebutkan bahwa penambahan tepung komposit bertujuan untuk meningkatkan kandungan gizi pada suatu produk. Khususnya penambahan tepung pisang ternyata memberikan kontribusi besar terhadap kandungan kalium suatu produk yang dihasilkan. Pada perlakuan P1 hingga P4 ditambahkan tepung pisang raja dengan proporsi yang berbeda sehingga hasil yang didapatkan memiliki perbedaan yang sangat jauh. Penambahan tepung pisang raja dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi berupa kalium dalam produk kue lumpur. Berdasarkan data yang tertera pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017), uji laboratorium terhadap kadar kalium pada pisang raja yaitu sebesar 831,42 mg dalam 100 gram pisang raja dan apabila diolah menjadi tepung pisang dapat meningkat yaitu sebesar 783 – 988 mg per 100 gram.

2. Analisis Sifat Fisik Kekerasan Tekstur

Hasil uji fisik berupa kekerasan tekstur dapat dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai sebesar 4,06 N sedangkan nilai terendah pada perlakuan P2 dengan nilai sebesar 2,15 N. Analisis data uji fisik berupa kekerasan tekstur kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dilakukan dengan menggunakan uji normalitas yang dan didapatkan hasil dengan nilai sig 0,249 (sig $> 0,05$) menunjukkan bahwa data berdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan menggunakan uji statistik *One Way Anova*. Pada tabel 2 terdapat hasil dari uji statistik *One Way Anova* dan Uji *Tukey*:

Tabel 2. Hasil Uji *One Way Anova* dan Uji *Tukey* Sifat Fisik (Kekerasan Tekstur) Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Rata – rata (mg)	P value
P1 (25% T. Pisang Raja : 75% T. Terigu)	4,06 ^b	0,002*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	2,15 ^a	
P3 (75% T. Pisang Raja : 25% T. Terigu)	3,29 ^{ab}	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	3,03 ^{ab}	

Keterangan : Data merupakan hasil 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Tukey*.

Hasil pada tabel diatas menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan atau nyata pada setiap perlakuan kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dibuktikan dengan $P \text{ value } (0,002) < F_{\text{tabel}} (0,05)$. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya

pengaruh penambahan proporsi tepung pisang raja terhadap sifat fisik (kekerasan tekstur) kue lumpur yang dihasilkan.

Hasil sifat fisik (kekerasan tekstur) kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Tukey* guna untuk mengetahui tingkat perbedaan pada tiap perlakuan. Hasil uji *Tukey* dapat membuktikan bahwa adanya notasi yang berbeda nyata. Perlakuan P1 tidak ada beda nyata dengan perlakuan P3 dan P4. Perlakuan P2 terdapat beda nyata dengan P3 dan P4. Nilai rata – rata uji fisik (kekerasan tekstur) kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja berbeda pada setiap perlakuan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yasinta dkk (2017) mengatakan bahwa semakin tinggi substitusi tepung pisang menyebabkan kerenyahan pada cookies akibat kadar air yang terkandung pada tepung pisang lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Tingkat kekerasan kue lumpur juga dapat dipengaruhi oleh kandungan serat yang dimiliki oleh tepung pisang raja yaitu sebesar 30 gram per 100 gram. Pada penelitian yang dilakukan oleh Jagat dkk (2017) mengatakan bahwa serat merupakan salah satu bahan pangan yang terbentuk dari dinding sel tanaman yang keras sehingga mempengaruhi kerenyahan dari biskuit.

3. Uji Organoleptik (Uji Mutu Hedonik dan Hedonik)

Uji Organoleptik dilakukan dengan melakukan uji mutu hedonik dan uji hedonik yang meliputi parameter tekstur, warna, rasa, dan aroma. Uji mutu hedonik adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik secara sensoris suatu sampel. Pengujian tersebut dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih yang bertujuan agar dapat memberikan penilaian yang cukup baik terhadap karakteristik sampel. Nilai dalam setiap pengujian mutu hedonik telah ditentukan. Uji hedonik adalah uji yang dilakukan untuk menilai kesukaan panelis pada suatu sampel. Terdapat beberapa kriteria kesukaan yang telah ditentukan sebelumnya dalam penilaian uji hedonik.

3.1 Uji Mutu Hedonik

1. Tekstur

Hasil rekapitulasi uji mutu hedonik terhadap tekstur dapat dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P2 dengan nilai sebesar 3,91 yaitu kriteria yang dihasilkan memiliki tekstur lembut dan perlakuan terendah terdapat pada P4 dengan nilai 2,8 yaitu kriteria yang dihasilkan memiliki tekstur agak keras. Hasil penilaian yang dihasilkan oleh panelis terhadap mutu hedonik tekstur kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja diuji menggunakan uji statistik *Kruskal – Wallis*. Hasil uji *Kruskal - Wallis* dan uji *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3. Hasil Uji *Kruskal – Wallis* dan Uji *Mann Whitney* Mutu Hedonik Tekstur Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Rata – rata	P value
P1 (25% T. Pisang Raja : 75% T. Terigu)	3,84 ^c	0,001*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	3,91 ^c	
P3 (75% T. Pisang Raja : 25% T. Terigu)	3,32 ^b	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	2,81 ^a	

Keterangan : Data merupakan hasil 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney* ($\text{sig } P \leq 0,05$).

Hasil analisis data statistik uji mutu hedonik terhadap tekstur dengan menggunakan uji *Kruskal - Wallis* yang terdapat pada tabel 3. menunjukkan bahwa adanya perbedaan

yang signifikan terhadap tekstur kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yang dibuktikan dengan $P \text{ value } (0,001) < F_{\text{tabel}} (0,05)$. Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal – Wallis* maka pengujian terhadap data mutu hedonik tekstur kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Mann – Whitney*.

Hasil uji *Mann – Whitney* terhadap mutu hedonik tekstur kue lumpur dengan substitusi tepung pisang menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada perlakuan P3 dan P4 dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Kemudian untuk P1 dan P2 memiliki notasi yang sama sehingga hasil yang diperoleh tidak berbeda nyata. Hal tersebut dipengaruhi oleh penambahan proporsi tepung pisang raja yang digunakan dalam pembuatan kue lumpur. Pada P1 dan P2 tepung yang digunakan dalam pembuatan kue lumpur masih dominan tepung terigu sehingga tekstur yang dihasilkan yaitu lembut sedangkan pada perlakuan P3 dan P4 telah menggunakan penambahan tepung pisang raja dalam porsi lebih banyak sehingga tekstur yang dihasilkan jauh berbeda yaitu agak keras.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani dkk (2019) semakin tinggi konsentrasi tepung pisang yang digunakan maka semakin rendah nilai rerata pada tekstur. Hal tersebut disebabkan oleh kadar air yang terkandung pada bahan baku kue lumpur yaitu tepung pisang lebih rendah dibandingkan tepung terigu, dimana pada tepung pisang terdapat kadar air sebesar 8,66% sedangkan pada tepung terigu sebesar 14%. Tingkat kekerasan kue lumpur juga dapat dipengaruhi oleh kandungan serat yang dimiliki oleh tepung pisang raja yaitu sebesar 30 gram per 100 gram. Pada penelitian yang dilakukan oleh Jagat dkk (2017) mengatakan bahwa serat merupakan salah satu bahan pangan yang terbentuk dari dinding sel tanaman yang keras sehingga mempengaruhi kerenyahan dari biskuit.

2. Warna

Hasil rekapitulasi uji mutu hedonik terhadap warna dapat dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P2 dengan nilai sebesar 3,75 yaitu kriteria yang dihasilkan berwarna coklat dan perlakuan terendah terdapat pada P4 dengan nilai 3,34 yaitu kriteria yang dihasilkan berwarna coklat muda. Warna dapat mempengaruhi daya tarik sebuah produk. Hasil penilaian yang dihasilkan oleh panelis terhadap mutu hedonik warna kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja diuji menggunakan uji statistik *Kruskal – Wallis*. Hasil uji *Kruskal - Wallis* dan uji *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 4. Hasil Uji *Kruskal – Wallis* dan Uji *Mann Whitney* Mutu Hedonik Warna Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Rata – rata	P value
P1 (25% T. PisangRaja : 75% T. Terigu)	3,49 ^b	0,005*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	3,75 ^c	
P3 (75% T. PisangRaja : 25% T. Terigu)	3,46 ^b	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	3,34 ^b	

Keterangan : Data merupakan hasil rekapitulasi 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney* ($\text{sig } P \leq 0,05$).

Hasil analisis data statistik uji mutu hedonik terhadap warna yang terdapat pada tabel 4 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan terhadap warna kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilihat P value ($0,005 < F_{\text{tabel}} (0,05)$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan substitusi tepung pisang raja

dalam pembuatan kue lumpur mempengaruhi warna dari kue lumpur tersebut. Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal – Wallis* maka pengujian terhadap data mutu hedonik warna kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Mann – Whitney* untuk mengetahui tingkat perbedaan pada setiap perlakuan.

Hasil Uji *Mann – Whitney* mutu hedonik warna pada kue lumpur dengan substitusi tepung pisang yaitu P2 terdapat beda nyata dengan P1, P3, dan P4. Kemudian pada P1, P3, dan P4 tidak berbeda nyata dapat dilihat dari notasi yang sama. Perlakuan P1 hingga P4 terdapat penambahan tepung buah pisang raja yang berbeda setiap perlakuan. Warna yang dihasilkan seperti coklat muda pada P1, P3, dan P4, sedangkan warna coklat dihasilkan dari perlakuan P2 dibuktikan pada penulisan hasil yang tidak jauh berbeda.

Warna coklat dihasilkan dari reaksi browning enzimatis oleh buah pisang dan non enzimatis yang dihasilkan oleh gula. Reaksi browning enzimatis disebabkan oleh adanya enzim polifenol oksidase yang menghasilkan pigmen warna kuning lalu berubah menjadi coklat. Hal tersebut dapat terjadi pada buah-buahan seperti apel, pisang, pir, dan anggur. Sedangkan Reaksi browning non enzimatis terjadi ketika pengolahan bahan pangan berlangsung yaitu dapat terjadi pada gula dan roti tawar (Tani, 2017).

3. Rasa

Hasil rekapitulasi uji mutu hedonik terhadap rasa dapat dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai sebesar 3,44 yaitu kriteria yang dihasilkan memiliki rasa agak manis dan perlakuan terendah terdapat pada P4 dengan nilai 2,85 yaitu kriteria yang dihasilkan memiliki rasa agak manis. Uji mutu hedonik rasa dilakukan untuk mendapatkan penilaian terhadap karakteristik rasa kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja tiap perlakuan. Hasil penilaian yang dihasilkan oleh panelis terhadap mutu hedonik rasa kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja diuji menggunakan uji statistik *Kruskal – Wallis*. Pada tabel 5 terdapat hasil dari uji statistik *Kruskal Wallis* dan Uji *Mann – Whitney*:

Tabel 5. Hasil Uji *Kruskal Wallis* dan Uji *Mann Whitney* Mutu Hedonik Rasa Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Rata – rata	P value
P1 (25% T. Pisang Raja : 75% T. Terigu)	3,44 ^c	0,001*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	3,43 ^c	
P3 (75% T. Pisang Raja : 25% T. Terigu)	3,11 ^b	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	2,85 ^a	

Keterangan : Data merupakan hasil 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann - Whitney*.

Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal - Wallis* menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan atau nyata pada setiap perlakuan kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dibuktikan dengan P value (0,001) < F_{table} (0,05). Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya pengaruh penambahan proporsi tepung pisang raja terhadap rasa kue lumpur yang dihasilkan, sehingga uji mutu hedonik terhadap rasa kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Mann - Whitney* guna untuk mengetahui tingkat perbedaan pada tiap perlakuan.

Hasil uji *Mann - Whitney* dapat diketahui bahwa adanya notasi yang berbeda nyata. Perlakuan P3 dan P4 terdapat beda nyata dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Perlakuan P1, dan P2 tidak ada beda nyata dibuktikan dengan notasi yang sama.

Penilaian mutu hedonik rasa dari kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja menghasilkan kriteria rasa agak manis. Penilaian terhadap mutu hedonik rasa pada keempat perlakuan tidak jauh berbeda. Hal tersebut dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan oleh

Yasinta dkk (2017) bahwa bahan baku tepung pisang berasal dari buah pisang dengan tingkat kematangan tiga perempat matang belum tereduksi menjadi gula sehingga tidak ada rasa manis pada tepung pisang sama halnya tidak adanya rasa manis pada tepung terigu karena kadar gula yang relatif rendah. Akan tetapi pada penelitian yang dilakukan oleh Rangkuti (2015) terdapat pernyataan bahwa penambahan proporsi tepung pisang raja mempengaruhi rasa dari kue lumpur karena semakin banyak proporsi tepung pisang yang ditambahkan maka semakin nyata pula rasa pisang tersebut pada suatu produk.

4. Aroma

Hasil rekapitulasi uji mutu hedonik terhadap aroma dapat dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai sebesar 3,17 yaitu kriteria yang dihasilkan beraroma agak harum dan perlakuan terendah terdapat pada P4 dengan nilai 2,60 yaitu kriteria yang dihasilkan beraroma agak harum. Hasil penilaian yang dihasilkan oleh panelis terhadap mutu hedonik aroma kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja diuji menggunakan uji statistik *Kruskal – Wallis*. Hasil uji *Kruskal – Wallis* dan Uji *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 6:

Tabel 6. Hasil Uji *Kruskal – Wallis* dan Uji *Mann Whitney* Mutu Hedonik Aroma Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Rata – rata	P value
P1 (25% T. Pisang Raja : 75% T. Terigu)	3,17 ^b	0,009*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	3,10 ^b	
P3 (75% T. Pisang Raja : 25% T. Terigu)	3,03 ^b	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	2,60 ^a	

Keterangan : Data merupakan hasil 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney* ($\text{sig } P \leq 0,05$).

Hasil analisis data statistik uji mutu hedonik terhadap aroma yang terdapat pada tabel 6 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan terhadap aroma kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yang dibuktikan dengan P value ($0,009 < F_{\text{tabel}} (0,05)$). Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal – Wallis* maka pengujian terhadap data mutu hedonik aroma kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Mann – Whitney*. Hasil uji *Mann – Whitney* terhadap mutu hedonik aroma kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada P4. Hal tersebut ditandai dengan P4 memiliki notasi yang berbeda dari semua perlakuan. Kemudian P1, P2, dan P3 memiliki notasi yang sama sehingga hasil yang diperoleh tidak berbeda nyata.

Penilaian mutu hedonik aroma dari kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja menghasilkan kriteria aroma yang tidak jauh berbeda yaitu agak harum. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rangkuti (2015) penggunaan persentase tepung pisang dalam pembuatan suatu produk berpengaruh pada aroma yang dihasilkan namun tepung pisang memiliki kelemahan yaitu aroma pisangnya kurang kuat. Sehingga, kriteria yang dihasilkan hampir sama yaitu agak harum. Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Valentine (2015) mengatakan bahwa aroma pisang semakin nyata seiring banyaknya penambahan tepung pisang dalam suatu produk pangan, hal tersebut dikarenakan pisang memiliki senyawa volatil yaitu isoamil asetat yang mempengaruhi aroma dari kue lumpur dengan bahan baku tepung pisang. Isoamil asetat adalah senyawa yang terdapat dalam buah pisang dan memiliki fungsi sebagai pembentuk aroma.

3.2 Uji Hedonik

1. Tekstur

Hasil rekapitulasi uji hedonik terhadap tekstur dapat dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai sebesar 3,78 yaitu kriteria yang dihasilkan suka dan perlakuan terendah terdapat pada P4 dengan nilai 2,93 yaitu kriteria yang dihasilkan biasa. Hasil penilaian yang dihasilkan oleh panelis terhadap hedonik tekstur kue lumpur dengan substitusi tepung pisang diuji dengan menggunakan uji statistik Kruskal – Wallis. Hasil uji Kruskal - Wallis dan uji Mann Whitney dapat dilihat pada tabel 7:

Tabel 4.7 Hasil Uji *Kruskal – Wallis* dan Uji *Mann Whitney* Hedonik Tekstur Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Rata – rata	P value
P1 (25% T. PisangRaja : 75% T. Terigu)	3,78 ^c	0,002*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	3,43 ^b	
P3 (75% T. PisangRaja : 25% T. Terigu)	3,15 ^a	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	2,93 ^a	

Keterangan : Data merupakan hasil 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney* ($\text{sig } P \leq 0,05$).

Hasil analisis data statistik uji hedonik terhadap tekstur yang terdapat pada tabel 7 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan mengenai kesukaan panelis pada tekstur kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yang dapat dibuktikan dengan P value ($0,002 < F_{\text{tabel}} (0,05)$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan substitusi tepung pisang raja dalam pembuatan kue lumpur mempengaruhi kesukaan panelis terhadap tekstur dari kue lumpur setiap perlakuan. Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal – Wallis* maka pengujian terhadap data hedonik tekstur kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Mann – Whitney* untuk mengetahui tingkat perbedaan kesukaan panelis pada tekstur kue lumpur setiap perlakuan.

Hasil Uji *Mann – Whitney* hedonik tekstur kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yaitu P1 dan P2 terdapat bedanya dengan P3 dan P4 dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Kemudian P3 tidak berbeda nyata dengan P4 dapat dilihat dari notasi yang sama.

Penilaian hedonik terhadap tekstur pada kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja menghasilkan nilai rata – rata 2,93 hingga 3,78 dengan kriteria kesukaan terhadap tekstur yang dihasilkan yaitu biasa hingga suka. Panelis lebih menyukai kue lumpur yang memiliki tekstur lembut, namun ternyata pada setiap penambahan tepung pisang raja, tekstur yang dihasilkan semakin keras / bantet. Hal tersebut disebabkan oleh tepung pisang memiliki kadar air yang lebih rendah daripada tepung terigu, dimana tepung pisang memiliki kadar air sebesar 8% sedangkan pada tepung terigu sebesar 14% (Yasinta dkk, 2017). Tingkat kekerasan kue lumpur juga dapat dipengaruhi oleh kandungan serat yang dimiliki oleh tepung pisang raja yaitu sebesar 30 gram per 100 gram. Pada penelitian yang dilakukan oleh Jagat dkk (2017) mengatakan bahwa serat merupakan salah satu bahan pangan yang terbentuk dari dinding sel tanaman yang keras sehingga mempengaruhi kerenyahan dari biskuit.

2. Warna

Hasil rekapitulasi uji hedonik terhadap warna dapat dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai sebesar 3,73 yaitu kriteria yang dihasilkan suka dan perlakuan terendah terdapat pada P4 dengan nilai 2,70 yaitu kriteria yang dihasilkan biasa. Hasil penilaian yang dihasilkan oleh panelis terhadap hedonik warna kue lumpur dengan substitusi

tepung pisang diuji dengan menggunakan uji statistik *Kruskal – Wallis*. Hasil uji *Kruskal – Wallis* dan uji *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 8:

Tabel 8. Hasil Uji *Kruskal – Wallis* dan Uji *Mann Whitney* Hedonik Warna Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Rata – rata	P value
P1 (25% T. PisangRaja : 75% T. Terigu)	3,73 ^{cd}	0,001*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	3,62 ^c	
P3 (75% T. Pisang Raja : 25% T. Terigu)	3,08 ^b	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	2,70 ^a	

Keterangan : Data merupakan hasil 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney* (sig P ≤ 0,05).

Hasil analisis data statistik uji hedonik terhadap warna yang terdapat pada tabel 8 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan mengenai kesukaan panelis pada warna kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yang dapat dibuktikan dengan P value (0,001) < F_{tabel} (0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan substitusi tepung pisang raja dalam pembuatan kue lumpur mempengaruhi kesukaan panelis terhadap warna dari kue lumpur setiap perlakuan. Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal – Wallis* maka pengujian terhadap data hedonik warna kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Mann – Whitney* untuk mengetahui tingkatperbedaan kesukaan panelis pada warna kue lumpur setiap perlakuan.

Hasil Uji *Mann – Whitney* hedonik warna kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yaitu P3 dan P4 terdapat bedanyata dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Kemudian pada P1 dan P2 tidak berbeda nyata dapat dilihat dari notasi yang sama. Penilaian hedonik terhadap warna pada kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja menghasilkan nilai rata – rata 2,70 hingga 3,73 dengan kriteria kesukaanterhadap warna yang dihasilkan yaitu biasa hingga suka. Rata – rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna kue lumpur yaitu pada perlakuan P1, dimana proporsi tepung pisang raja yang ditambahkan masih sedikit dengan warna yang dihasilkan coklat muda. Namun nyatanya, semakin banyak penambahan tepung pisang raja maka warna yang dihasilkan semakin coklat. Warna coklat dihasilkan dari reaksi *browning*enzimatis oleh buah pisang dan non enzimatis yang dihasilkan oleh gula. Reaksi *browning* enzimatis disebabkan oleh adanya enzim *polifenol oksidase* yang menghasilkan pigmen warna kuning lalu berubah menjadi coklat. Hal tersebut dapat terjadi pada buah-buahan seperti apel, pisang, pir, dan anggur. Sedangkan Reaksi *browning* non enzimatis terjadi ketika pengolahan bahan pangan berlangsung yaitu dapat terjadi pada gula dan roti tawar (Tani, 2017).

3. Rasa

Hasil rekapitulasi uji hedonik terhadap rasa dapat dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai sebesar 3,61 yaitu kriteria yang dihasilkan suka dan perlakuan terendah terdapat pada P4 dengan nilai 2,96 yaitu kriteria yang dihasilkan biasa. Hasil penilaian yang dihasilkan oleh panelis terhadap hedonik rasa kue lumpur dengan substitusi tepung pisang diuji dengan menggunakan uji statistik *Kruskal – Wallis*. Hasil uji *Kruskal – Wallis* dan uji *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji *Kruskal – Wallis* dan Uji *Mann Whitney* Hedonik Rasa Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Rata – rata	P value
P1 (25% T. PisangRaja : 75% T. Terigu)	3,61 ^c	0,001*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	3,34 ^b	
P3 (75% T. Pisang Raja : 25% T. Terigu)	3,33 ^b	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	2,96 ^a	

Keterangan : Data merupakan hasil 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney* ($\text{sig } P \leq 0,05$).

Hasil analisis data statistik uji hedonik terhadap rasa yang terdapat pada tabel 9 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan mengenai kesukaan panelis pada rasa kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yang dapat dibuktikan dengan P value ($0,000 < F_{\text{tabel}} (0,05)$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan substitusi tepung pisang raja dalam pembuatan kue lumpur mempengaruhi kesukaan panelis terhadap rasa dari kue lumpur setiap perlakuan. Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal – Wallis* maka pengujian terhadap data hedonik rasa kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Mann – Whitney* untuk mengetahui tingkatperbedaan kesukaan panelis pada rasa kue lumpur setiap perlakuan.

Hasil Uji *Mann – Whitney* hedonik rasa kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yaitu P1 dan P4 terdapat bedanyata dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Kemudian pada P2 dan P3 tidak berbeda nyata dapat dilihat dari notasi yang sama. Perlakuan P1 dan P4 terdapat penambahantepung pisang raja yang proporsinya berbeda jauh sehingga tingkat kesukaan panelis terhadap kue lumpur pun berbeda. Hal tersebut disebabkan oleh semakin banyak proporsi tepung pisang raja maka semakin rendah tingkat kesukaan panelis namun hal tersebut masih dapat diterima oleh panelis karena masih dalam kategori biasa/netral. Perlakuan P2 dan P3 memiliki rasa yang hampir mirip dikarenakan proporsi penambahan tepung pisang raja yang tidakjauh berbeda sehingga tingkat kesukaan panelis hampir sama.

Penilaian hedonik terhadap rasa pada kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja menghasilkan nilai rata – rata 2,96 hingga 3,61 dengan kriteria kesukaan terhadap rasa yang dihasilkan yaitu biasa hingga suka. Tingkat kesukaan panelis terhadap kelima perlakuan berdasarkan penilaian mutu hedonik terhadap rasa kue lumpur yaitu agak manis. Hal tersebut dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan oleh Yasinta dkk (2017) bahwa bahan baku tepung pisang berasal dari buah pisang dengan tingkat kematangan tiga perempat matang belum tereduksi menjadi gula sehingga tidak ada rasa manis pada tepung pisang sama halnya tidak adanya rasa manis pada tepung terigu karena kadar gula yang relatif rendah. Akan tetapi semakin banyak proporsi tepung pisang yang ditambahkan maka semakin nyata pula rasa pisang yang dihasilkan(Rangkuti, 2015).

4. Aroma

Hasil rekapitulasi uji hedonik terhadap aroma dapat dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P2 dengan nilai sebesar 3,30 yaitu kriteria yang dihasilkan biasa dan perlakuan terendah terdapat pada P4 dengan nilai 3,02 yaitu kriteria yang dihasilkan biasa. Hasil penilaian yang dihasilkan oleh panelis terhadap hedonik aroma kue lumpur dengan substitusi tepung pisang diuji dengan menggunakan uji statistik *Kruskal – Wallis*. Hasil uji *Kruskal – Wallis* dan uji *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 10:

Tabel 10. Hasil Uji *Kruskal – Wallis* dan Uji *Mann Whitney* Hedonik Aroma Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Rata – rata	P value
P1 (25% T. PisangRaja : 75% T. Terigu)	3,28 ^b	0,038*
P2 (50% T. Pisang Raja : 50% T. Terigu)	3,30 ^b	
P3 (75% T. Pisang Raja : 25% T. Terigu)	3,23 ^b	
P4 (100% T. Pisang Raja : 0% T. Terigu)	3,02 ^a	

Keterangan : Data merupakan hasil 5x ulangan dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji *Mann Whitney* ($\text{sig } P \leq 0,05$).

Hasil analisis data statistik uji hedonik terhadap aroma yang terdapat pada tabel 10 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan mengenai kesukaan panelis pada aroma kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yang dapat dibuktikan dengan P value ($0,002 < F_{\text{tabel}} (0,05)$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan substitusi tepung pisang raja dalam pembuatan kue lumpur mempengaruhi kesukaan panelis terhadap aroma dari kue lumpur setiap perlakuan. Berdasarkan hasil dari uji *Kruskal – Wallis* maka pengujian terhadap data hedonik aroma kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja dapat dilanjutkan menggunakan uji *Mann– Whitney* untuk mengetahui tingkat perbedaan kesukaan panelis pada aroma kue lumpur setiap perlakuan.

Hasil Uji *Mann – Whitney* hedonik aroma kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yaitu P4 terdapat beda nyata dengan P1, P2, dan P3 dibuktikan dengan notasi yang berbeda. Kemudian pada P1, P2 dan P3 tidak berbeda nyata dapat dilihat dari notasi yang sama. Perbedaan aroma tersebut didapatkan dari penambahan proporsi tepung buah pisang raja yang semakin banyak di setiap perlakuan.

Penilaian hedonik terhadap aroma pada kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja menghasilkan nilai rata – rata 3,02 hingga 3,30 dengan kriteria kesukaan terhadap aroma yang dihasilkan yaitu biasa. Berdasarkan penilaian panelis terhadap mutu hedonik aroma pada kelima perlakuan kue lumpur, kriteria yang yang dihasilkan sama yaitu agak harum. Hal tersebut dikarenakan penggunaan persentase tepung pisang dalam pembuatan suatu produk berpengaruh pada aroma yang dihasilkan namun tepung pisang memiliki kelemahan yaitu aroma pisanganya kurang kuat (Rangkuti, 2015). Sehingga, kriteria yang dihasilkan hampir sama yaitu agak harum. Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Valentine (2015) terdapat pernyataan bahwa aroma pisang semakin nyata seiring banyaknya penambahan tepung pisang dalam suatu produk pangan, hal tersebut dikarenakan pisang memiliki senyawa volatil yaitu *isoamil asetat* yang mempengaruhi aroma dari kue lumpur dengan bahan baku tepung pisang.

a. Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dalam penelitian ini dilakukan menggunakan indeks efektivitas dari urutan variabel yang memiliki nilai terpenting terhadap produk kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja yaitu yang memiliki nilai tertinggi variabel kadar kalium (I) dengan nilai rata – rata 3,84, lalu dilanjutkan dengan variabel rasa (II) dengan nilai rata – rata 3,64, variabel aroma (III) dengan nilai rata rata 2,88, variabel warna (IV) dengan nilai rata – rata 2,68, dan yang tidak penting yaitu variabel tekstur dengan nilai rata – rata 2,08 (V). Setelah menentukan rangking dari kelima variabel lalu langkah selanjutnya yaitu menghitung Ne (Nilai Efektivitas) dan Nh (Nilai Hasil) pada masing- masing perlakuan kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja berdasarkan variabel yang telah dihitung. Dari

perhitungan penentuan Nh didapatkan hasil yang dilihat pada tabel 11:

Tabel 11. Hasil Penentuan Perlakuan Terbaik Kue Lumpur dengan Substitusi Tepung Pisang Raja

Perlakuan	Jumlah Nilai Nh
P1 (25% T. Pisang Raja :75% T. Terigu)	0,63
P2 (50% T. Pisang Raja :50% T. Terigu)	0,55
P3 (75% T. Pisang Raja : 25% T. Terigu)	0,46
P4 (100% T. Pisang Raja :0% T. Terigu)	0,25

Berdasarkan tabel 11 diketahui bahwa hasil perlakuan terbaik dengan perhitungan indeks efektivitas menunjukkan bahwa P1 merupakan perlakuan terbaik dari produk kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sappu, dkk (2014) yang mengatakan bahwa penilaian rangking diperanguhi oleh tingkat penerimaan konsumen. Nilai rangking atau peringkat semakin menurun seiring dengan semakin banyak jumlah tepung yang disubstitusikan. Hal tersebut disebabkan penambahan tepung substitusi dapat menurunkan tingkat penerimaan konsumen terhadap intensitas sifat yang dinilai (warna, rasa, aroma, dan tekstur).

b. Komposisi Gizi

Setelah memperoleh perlakuan terbaik, dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui komposisi gizi pada perlakuan terbaik (P1). Uji laboratorium berfungsi untuk mengetahui komposisi yang terdiri dari energi, protein, lemak, dan karbohidrat yang terkandung di dalam kue lumpur per 100 gram. Hasil uji laboratorium komposisi gizi dapat dilihat pada tabel 12:

Tabel 12. Komposisi Gizi Kue Lumpur Per 100 gram

No	Komposisi Gizi	Nilai
1.	Energi (kkal)	233,6
2.	Protein (%)	3,94
3.	Lemak (%)	5,70
4.	Karbohidrat (%)	41,55
5.	Abu (%)	0,98
6.	Air (%)	47,83
7.	Kalium (mg)	88,6

Hasil perlakuan terbaik dibandingkan dengan standart mutu SNI kue basah. Hasil penentuan perlakuan terbaik yang diperoleh dari P1 dengan proporsi 25% tepung pisang raja dan 75% tepung terigu. Hasil perbandingan komposisi gizi kue lumpur dengan SNI kue basah dapat dilihat pada tabel 13:

Tabel 13. Perbandingan Komposisi Gizi Kue Lumpur Berdasarkan SNI Kue Basah No. 01 - 4309 - 1996 dan Hasil Penelitian

Karakteristik	Hasil	No.	Komposisi Gizi	Standar Nasional Indonesia	Hasil Penelitian	Ket
Kadar kalium	88,6 mg/100 gram	1.	Energi	-	233,6 kkal	-
Sifat Fisik (Kekerasan Tekstur)	4,06 N	2.	Protein	-	3,94%	-
Warna	Kuning	3.	Lemak	Maks. 3%	5,70%	Lebih
	Kecoklatan/Suka	4.	Karbohidrat	-	41,55%	-
	a	5.	Kadar Abu	Maks. 3%	0,98%	Sesuai
Rasa	Agak Manis/Suka	6.	Kadar Air	Maks. 40%	47,83%	Lebih
Aroma	Agak Harum/Biasa	7.	Kalium	-	88,6 mg	-
Tekstur	Lembut/Suka	8.	Warna	Normal	Kuning Kecoklatan/ Suka	Sesuai
		9.	Rasa	Khas	Agak Manis/Suka	Sesuai
		10.	Aroma	Khas	Agak Harum/Biasa	Sesuai
		11.	Tekstur	Normal	Lembut/Suka	Sesuai

SNI merupakan standar yang ditetapkan oleh pemerintah untuk berbagai hasil produksi yang dibuat oleh masyarakat Indonesia, baik itu yang diproduksi secara perseorangan maupun yang diproduksi oleh sebuah badan atau perusahaan. Hal ini telah diatur di dalam Peraturan Menteri Perdagangan No.72/M-DAG/PER/9/2015 yang mewajibkan barang-barang dalam kategori tertentu harus diproduksi sesuai dengan SNI. Kue lumpur termasuk dalam kategori kue basah sehingga komposisi gizi di dalamnya dapat dibandingkan dengan ketentuan kue basah yang tercantum dalam SNI.

Lemak yang terkandung dalam 100 gram kue lumpur sebesar 5,70%. Kandungan lemak pada kue lumpur melebihi batas maksimum syarat lemak yang tertera dalam syarat mutu kue basah menurut Standar Nasional Indonesia (1996) dikarenakan seharusnya standar kandungan lemak di dalamnya sebesar 3%. Hal tersebut dipengaruhi oleh bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan kue lumpur seperti kuning telur dan margarin sedangkan dalam SNI ketentuan tersebut tidak ditujukan untuk satu macam kue basah sehingga kandungan lemak yang dihasilkan dapat lebih tinggi daripada ketentuan SNI. Tingginya kandungan lemak dapat mempengaruhi tekstur dalam kue lumpur, semakin tinggi lemak yang terkandung dalam kue lumpur semakin tinggi pula tingkat kelembutan tekstur kue lumpur yang dihasilkan (Sari, 2012).

Kadar abu yang terkandung dalam 100 gram kue lumpur sebesar 0,98%. Nilai tersebut telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (1996) yaitu maksimum sebesar 3%. Namun, kadar air yang terkandung dalam kue lumpur yaitu sebesar 47,83%. Nilai tersebut melebihi batas maksimum syarat mutu kue basah menurut Standar Nasional Indonesia (1996) dikarenakan seharusnya standar kandungan air di dalamnya sebesar 40%. Tingginya kadar air disebabkan oleh bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan kue lumpur seperti gula dan margarin yang dapat menghasilkan kadar air ketika mengalami reaksi pemanasan (Tarigan, 2015). Tepung terigu sebagai bahan baku dalam pembuatan kue lumpur juga menyumbang kadar air yang lumayan tinggi yaitu sebesar 14% dan tepung pisang raja sebesar 8,66% (Yasinta dkk, 2017).

Menurut BPOM RI Nomor 13 (2016) kalium dikatakan tinggi dalam produk pangan apabila memiliki kandungan kalium sebesar 30% ALG per 100 gram (1.410 mg) dan dapat dikatakan sumber kalium apabila memiliki kandungan kalium sebesar 15% ALG per 100 g (705 mg). Pada produk kue lumpur dengan perlakuan terbaik (P1) memiliki kandungan kalium sebesar 88,6 mg, sehingga tidak termasuk produk pangan tinggi kalium maupun sumber kalium. Hal tersebut dikarenakan perlakuan yang terpilih merupakan perlakuan dengan proporsi tepung pisang raja yang paling rendah. Kalium memiliki peranan penting dalam mengontrol tekanan darah. Kalium mampu membantu fungsi ginjal untuk menyaring natrium dan mengeluarkan natrium dari dalam darah, sehingga secara tidak langsung hal tersebut merupakan proses kalium dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi (Rosita, 2016).

Disamping itu, juga terdapat beberapa komposisi gizi yang telah sesuai dengan syarat mutu kue lumpur berdasarkan Standar Nasional Indonesia yang meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Warna yang dihasilkan oleh kue lumpur dengan perlakuan terbaik yaitu warna kuning kecoklatan dengan tingkat kesukaan suka. Rasa yang dihasilkan oleh kue lumpur dengan perlakuan terbaik yaitu agak manis dengan tingkat kesukaan suka. Aroma yang dihasilkan oleh kue lumpur dengan perlakuan terbaik yaitu agak harum dengan tingkat kesukaan biasa. Dan tekstur yang dihasilkan oleh kue lumpur yaitu lembut dengan tingkat kesukaan suka.

c. Takaran Saji

Takaran saji merupakan jumlah produk yang dapat dikonsumsi dalam satu kali makan dinyatakan dalam ukuran rumah tangga yang sesuai dalam produk pangan tersebut. Takaran porsi didapat dengan acuan kebutuhan gizi orang dewasa menurut Angka

Kecukupan Gizi (2019) untuk makanan selingan yaitu 10% dari total kebutuhan untuk satu kali konsumsi makanan selingan. Kebutuhan zat gizi orang dewasa dalam sehari yaitu energi 2650 kkal, protein 65 gram, lemak 75 gram, karbohidrat 430 gram, dan kalium 4700 mg. Pada perlakuan terbaik yaitu P0 diperoleh hasil energi dalam 100 gram 233,6 kkal, protein 3,94%, lemak

5,70%, karbohidrat 41,55%, dan kalium 88,6 mg. Informasi nilai gizi dapat dilihat pada tabel 14:

Tabel 14. Informasi Nilai Gizi Takaran Saji Kue Lumpur

INFORMASI NILAI GIZI / NUTRITION FACTS		
Takaran Saji (Serving Size) : 2 buah (110 gram)		
Jumlah sajian per kemasan : 2		
JUMLAH PER SAJIAN (AMOUNT PERSERVING)		
Energi total		: 256,96 kkal
Energi dari lemak		: 56,43 kkal
		%AKG
Protein	4,3 gram	6,62%
Lemak	6,27 gram	8,36%
Karbohidrat	45,71 gram	10,63%
Kalium	97,46 mg	2,1%

*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi masyarakat Indonesia sebesar 2650 kkal, kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.

Kue lumpur yang dianjurkan dalam satu kali konsumsi yaitu 2 buah kue lumpur dengan kandungan energi 256,96 kkal, protein 4,3 gram, lemak 6,27 gram, karbohidrat 45,71 gram, dan kalium 97,46 mg. Sehari pasien akan diberikan 2 kali makanan selingan, sehingga dalam sehari pasien dapat mengonsumsi 4 buah (220 gram). Kontribusi 2 potong kue lumpur (110 gram) dapat memenuhi kebutuhan energi total 9,69% dari angka kecukupan gizi, kebutuhan protein 6,62% dari angka kecukupan gizi, kebutuhan lemak total 8,36% dari angka kecukupan gizi, kebutuhan karbohidrat 10,63% dari angka kecukupan gizi, dan kalium 2,1% dari angka kecukupan gizi. Persen AKG (Angka Kecukupan Gizi) dihitung berdasarkan kebutuhan umum yaitu 2650 kkal, sesuai dengan PERMENKES RI Nomor 28 Tahun 2019. Pasien dalam sehari memperoleh dua kali makanan selingan yaitu sebanyak 2 buah kue lumpur (± 110 gram) dalam 1 kali waktu makan yang memiliki kandungan kalium 97,46 mg. Mengonsumsi kue lumpur substitusi tepung pisang raja belum dapat memenuhi kebutuhan kalium dalam sehari pada pasien hipertensi yang membutuhkan asupan kalium sebesar 4700 mg per hari. Kekurangan kebutuhan kalium pada makanan selingan dapat dipenuhi dari makanan pokok yang dikonsumsi pasien seperti kentang, ubi, *seafood*, dan tomat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang berjudul pembuatan kue lumpur dengan substitusi tepung pisang raja sebagai makanan selingan tinggi kalium untuk penderita hipertensi dapat disimpulkan bahwa pada setiap perlakuan kue lumpur mempengaruhi perbedaan sifat organoleptik baik mutu hedonik dan hedonik (tekstur, warna, rasa, dan aroma). Keempat perlakuan kue lumpur memberikan perbedaan pada hasil analisa kadar kalium. Perlakuan yang memiliki kadar kalium tertinggi yaitu P4 sebesar 317 mg per 100 gram sedangkan perlakuan yang memiliki kadar kalium terendah yaitu P1 sebesar 88,6 mg/100 gram. Semakin banyak jumlah substitusi tepung pisang raja dalam pembuatan kue lumpur maka semakin besar pula kandungan kadar kalium dalam kue lumpur tersebut. Perlakuan P1 merupakan perlakuan terbaik dengan kandungan kalium sebesar 88,6 mg/100

gram, uji fisik (kekerasan) 4,06 N, warna coklat muda/suka, rasa agak manis/suka, aroma agak harum/biasa, dan tekstur lembut/suka. Komposisi gizi perlakuan terbaik kue lumpur mengandung energi sebesar 233,26 kkal, protein 3,94%, lemak 5,70%, karbohidrat 41,55%, kadar air 47,83%, dan 0,98% kadar abu. Takaran saji kue lumpur untuk orang dewasa adalah 2 kali makanan selingan (2 buah per konsumsi).

REFERENSI

- Agustin, V., Sugitha, I.M., dan Sandhi, P.A. 2017. Pengaruh Perbandingan Terigu dengan Puree Labu Kuning terhadap Karakteristik Kue Lumpur. Dalam Jurnal ITEPA. Volume 6 Nomor 2.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM, RI). 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan. Jakarta: Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2018. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2017. Surabaya: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.
- Falestina, S.S. 2016. Pemanfaatan Tepung Pisang dalam Pembuatan Produk Banana Éclair dan Kue Satu Pisang. Proyek Akhir. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hapsari, A.P. 2018. Pengaruh Proporsi Bahan Utama (Puree Kacang Merah Dan Tepung Terigu), dengan Puree Ubi Madu terhadap Sifat Organoleptik Kue Lumpur. Dalam Jurnal Tata Boga. Volume 7 Nomor 2.
- Imammudin, W.P. 2016. Hubungan antara Asupan Kalium dengan Tekanan Darah pada Lanjut Usia di Posyandu Lansia Ngudi Waras di Desa Blulukan, Kecamatan Colomadu, Karanganyar, Jawa Tengah. Naskah Publikasi Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Surakarta..