

The Effect of Concentrations of Solution Hydrated Lime Ca(OH)₂ Solution on the Characteristics of Banana Peel Chip Soaking on Various Concentration of Hydrated lime in Different Periods

[Pengaruh Konsentrasi Larutan Ca(OH)₂ (Kapur Terhidrasi) pada karakteristik Perendaman Keripik Kulit Pisang dalam Berbagai Konsentrasi Kapur Terhidrasi pada periode yang berbeda]

Shoffie Wahyuni Nurrosyidah¹⁾, Ir. Al Machfud^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: almachfud1@umsida.ac.id

Abstract. *Banana peels are a byproduct of bananas that are rich in nutrients such as crude fat, crude fiber, calcium, and phosphorus. Due to their nutritional content, banana peels can be processed into new products as part of food diversification efforts, such as being made into chips. The aim of this study is to determine the effect of slaked lime concentration and soaking duration on the characteristics of banana peel chips. This study uses a Randomized Block Design (RBD) with two factors: slaked lime concentration (5%, 10%, 15%) and soaking duration variations (10 minutes, 20 minutes, and 30 minutes). The obtained data were analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) followed by an HSD (Honestly Significant Difference) test at a 5% significance level. The results showed that the concentration of slaked lime and the various soaking durations tended to produce banana peel chips with a crispy texture, high brightness, yellowness, ash content, and low fat content. The best treatment results for banana peel chips were obtained with a slaked lime concentration of 15% and a soaking duration of 30 minutes (K3L3), which showed an ash content of 5.39%, fat content of 0.24%, L* value (lightness) of 27.66, a* value (redness) of 2.89, b* value (yellowness) of 24.90, texture value of 20.32, organoleptic color score of 3.53, organoleptic aroma score of 3.73, organoleptic texture score of 4.13, and organoleptic taste score of 4.07.*

Keywords – *Banana Peel, Hydrated Lime solution, Soaking Time.*

Abstrak. *Kulit pisang merupakan salah satu limbah dari buah pisang yang kaya Kandungan gizi seperti lemak kasar, serat kasar, kalsium, dan fosfor. Adanya kandungan gizi maka dapat dijadikan produk baru sebagai upaya diversifikasi pangan dengan diolah menjadi keripik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman terhadap karakteristik keripik kulit pisang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu konsentrasi kapur sirih (5%,10%,15%) dan variasi lama perendaman (10 menit, 20 menit, dan 30 menit). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of Variances) kemudian uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi kapur sirih dan berbagai variasi lama perendaman cenderung menyebabkan keripik kulit pisang menghasilkan tekstur yang renyah, nilai kecerahan, kekuningan dan kadar abu yang tinggi serta kadar lemak yang rendah. Hasil perlakuan terbaik keripik kulit pisang didapatkan pada perlakuan konsentrasi kapur sirih 15% dan lama perendaman 30 menit (K3L3) yang menunjukkan nilai kadar abu 5.39%, nilai kadar lemak 0.24 %, nilai warna L* (lightness) 27.66, nilai warna a* (redness) 2.89, nilai warna b* (yellowness) 24.90, nilai tekstur 20.32, nilai organoleptik warna 3.53, nilai organoleptik aroma 3.73, nilai organoleptik tekstur 4.13, nilai organoleptik rasa 4.07.*

Kata Kunci – *Kulit Pisang, Larutan Kapur Sirih, Lama Perendaman.*

I. PENDAHULUAN

Buah pisang adalah salah satu jenis buah yang mudah ditemukan dimana saja dan kapan saja. Hal ini dikarenakan sifat buah pisang yang dapat berbuah setiap saat tanpa menunggu musim datang seperti buah lainnya, terutama di daerah tropis seperti negara Indonesia [1]. Buah pisang selain dikonsumsi secara langsung juga dapat diolah menjadi berbagai macam olahan seperti sale pisang, selai pisang, *smoothies* pisang, dan keripik pisang. Dari banyaknya masyarakat yang mengkonsumsi buah pisang tersebut maka banyak pula limbah kulit pisang yang dihasilkan [2].

Kulit pisang merupakan salah satu limbah dari buah pisang yang jarang diolah menjadi produk pangan. Pemanfaatan kulit pisang untuk dijadikan olahan makanan di Indonesia masih sangat rendah, karena kebanyakan masyarakat Indonesia memanfaatkan kulit pisang sebagai pakan ternak atau membiarkannya menumpuk menjadi sampah sehingga mencemari lingkungan. Menurut [3], kandungan bahan pangan yang terdapat pada kulit pisang sangat banyak diantaranya yaitu lemak kasar 2,52%, serat kasar 18,71%, kalsium 7,18, dan fosfor 2,06% Berdasarkan dari banyaknya kandungan bahan pangan pada kulit pisang maka dilakukan kegiatan diversifikasi pengolahan kulit pisang tersebut sebagai produk olahan ringan seperti keripik.

Keripik merupakan makanan ringan atau camilan berupa irisan tipis yang sangat populer di kalangan masyarakat karena sifatnya yang renyah, gurih, dan tersedia dalam aneka rasa seperti asin, pedas dan manis. Keripik sangat praktis karena kering, sehingga lebih awet dan mudah disajikan kapan pun [4]. Kualitas utama yang harus dimiliki produk keripik adalah tekstur/kenyamanan. Pada proses pembuatan keripik kulit pisang terdapat proses perendaman larutan kapur sirih. Larutan kapur ini berfungsi untuk menghilangkan getah pada kulit pisang dan memperkuat tekstur pada keripik [5]. Salah satu bahan yang dapat meningkatkan tekstur keripik yaitu kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Kalsium berperan untuk meningkatkan kekerasan pada dinding sel, menghambat lunaknya jaringan juga menurunkan aktivitas enzim pektinase yang bertanggung jawab terhadap degradasi pada dinding sel [6]. Kalsium juga berfungsi untuk membuat kulit buah menjadi kaku agar kualitasnya lebih baik [7]. Kulit pisang yang digunakan pada keripik ini menggunakan kulit pisang kepok. Pisang kepok memiliki kulit yang sangat tebal dengan warna kuning kehijauan dan kadang bernoda cokelat, serta memiliki daging buah yang manis [8]. Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Larutan Kapur Sirih Terhadap Karakteristik Keripik Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca Liin*). Hasil penelitian untuk mendapatkan konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman yang terbaik untuk keripik kulit pisang.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Desember 2023 – Februari 2024 di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisa Pangan, dan Laboratorium Sensori Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi, wajan, sotel, sendok, baskom, ember, pisau, talenan, nampan, saringan, toples, timbangan analitik merk OHAUS, oven listrik merek Mammert UN55, cawan pengabuan, spatula, tanur pengabuan, penjepit cawan, alat ekstraksi soxhlet lengkap dengan kondensor, labu lemak merek pyrex, kompor listrik merek maspion, desikator, kapas wool, tali, kertas saring, food tekstur analyzer merek IMADA, colour reader merek CS-10.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang kepok (yang didapatkan dari tempat pengolahan keripik pisang di ds. Sumberwaru, Kec. Ngoro Kab. Mojokerto), dan bahan pendukung lainnya meliputi tepung beras merek rose brand, tepung tapioka merek rose brand, bawang putih merek tabura, lada bubuk merek ladaku, penyedap rasa merek masako, garam merek daun, minyak merek sunco, dan petroleum eter merek RCI Labscan.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi kapur sirih (K) terdiri dari tiga level yaitu Konsentrasi 5% (K1), Konsentrasi 10% (K2), dan Konsentrasi 15% (K3). Sedangkan faktor kedua adalah variasi lama perendaman (L) terdiri dari tiga level yaitu lama perendaman 10 menit (L1), lama perendaman 20 menit (L2), dan lama perendaman 30 menit (L3). Kombinasi dua faktor diperoleh sembilan perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

D. Variabel Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisa fisik, analisa kimia, dan analisa uji organoleptik. Analisa fisik meliputi tekstur [9] dan warna [10]. Analisa kimia meliputi kadar lemak metode soxhlet [11], kadar abu [12]. Analisa uji organoleptik [13] meliputi, aroma, warna, tekstur, rasa dan uji perlakuan terbaik [14].

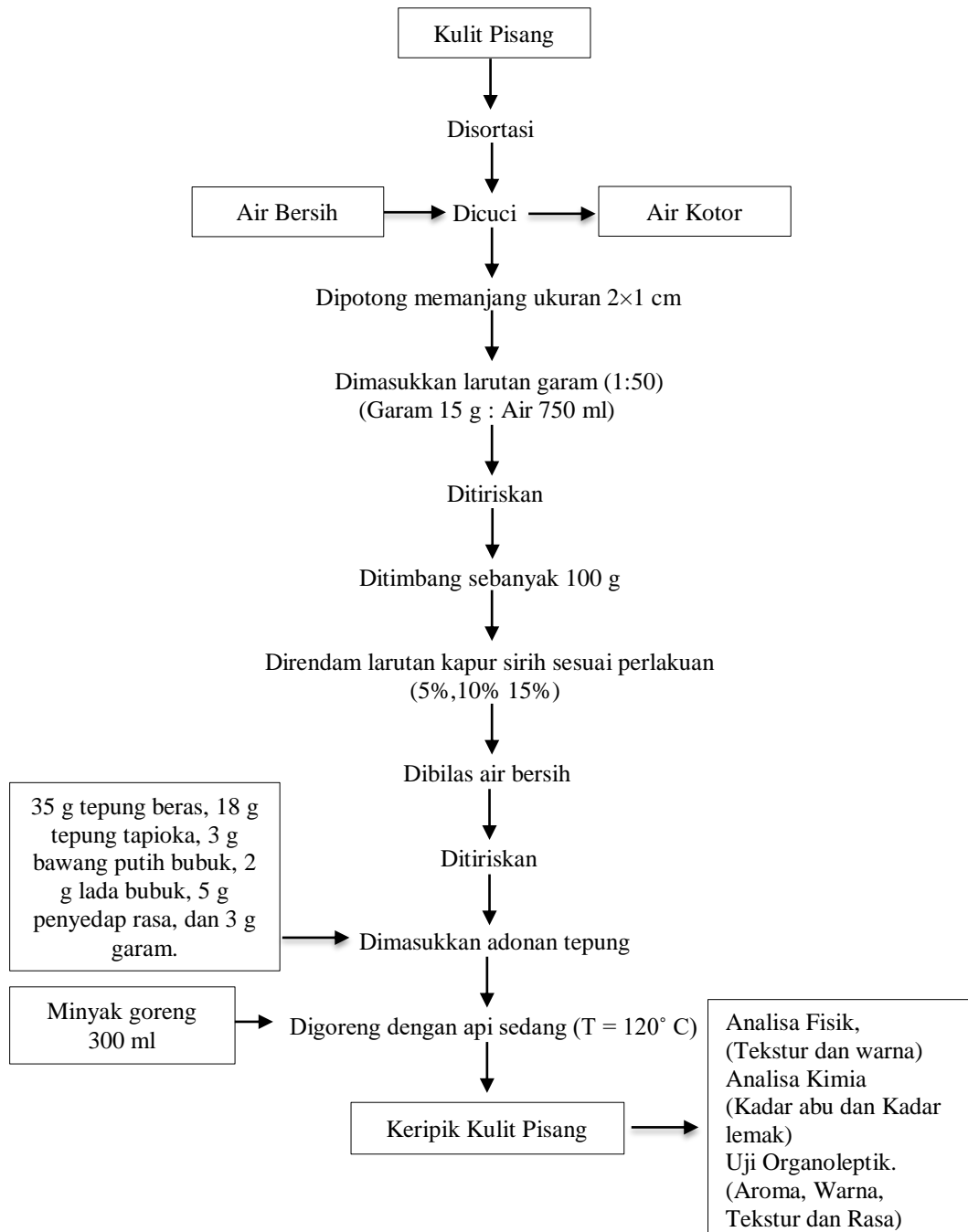
E. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), selanjutnya apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%, kemudian untuk uji organoleptik dianalisa menggunakan uji Friedman, sedangkan untuk menentukan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektifitas dengan pembobotan berdasarkan analisis urutan kepentingan.

F. Prosedur Penelitian

Tahapan proses pengolahan keripik kulit pisang dimulai dari kulit pisang kepok disortasi terlebih dahulu lalu dicuci hingga bersih. Selanjutnya kulit pisang dipotong memanjang ukuran 2×1 cm sambil langsung dimasukkan ke dalam

larutan garam dengan perbandingan 1 : 50 kemudian ditiriskan. Setelah itu, kulit pisang ditimbang sebanyak 100 g lalu direndam dengan larutan kapur sirih selama (10,20, dan 30 menit) dengan konsentrasi kapur sirih sesuai perlakuan yaitu (5%, 10%, dan 15%). Setelah direndam dalam larutan kapur, kulit pisang dibilas dengan air bersih lalu ditiriskan. Setelah ditiriskan, kulit pisang dimasukkan ke dalam adonan tepung (35 g tepung beras, 18 g tepung tapioka, 3 g bawang putih bubuk, 2 g lada bubuk, 5 g penyedap rasa, dan 3 g garam) lalu digoreng menggunakan minyak dengan api sedang (suhu 120° C). Keripik kulit pisang yang sudah digoreng kemudian dikemas dalam wadah untuk dilakukan tahap analisa. Berikut diagram alir proses pembuatan keripik kulit pisang dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan keripik kulit pisang kepek dimodifikasi dari Bovi *et al* [15]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Fisik

1. Tekstur

Pengujian tekstur atau tingkat kekerasan pada keripik kulit pisang dilakukan dengan cara uji tekanan menggunakan alat *texture analyzer*. Prinsip kerja *texture analyzer* ini adalah dengan cara menekan atau menarik sampel melalui sebuah *probe* yang sesuai dengan aplikasi yang dikehendaki. Sehingga semakin kecil ukuran *probe*, semakin rapuh atau semakin tipis produk yang diuji, sedangkan semakin besar ukuran *probe* semakin tebal produk yang akan diuji [16].

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi kapur sirih dengan lama perendaman terhadap tekstur keripik kulit pisang. Namun konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan BNJ 5% dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rerata nilai tekstur keripik kulit pisang akibat pengaruh konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman

Perlakuan	Tekstur (N)
K1 (Konsentrasi Kapur Sirih 5%)	20,06 a
K2 (Konsentrasi Kapur Sirih 10%)	38,80 b
K3 (Konsentrasi Kapur Sirih 15%)	54,91 c
BNJ 5%	0,84
L1 (Lama Perendaman 10 menit)	33,25 a
L2 (Lama Perendaman 20 menit)	38,94 b
L3 (Lama Perendaman 30 menit)	41,57 c
BNJ 5%	0,84

Keterangan: Angka – angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Dari **Tabel 1** dapat dilihat bahwa perlakuan konsentrasi kapur sirih 15% dan lama perendaman 30 menit memberikan nilai tekstur yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi kapur sirih maka didapatkan nilai tekstur yang semakin tinggi pada keripik kulit pisang. Semakin tinggi konsentrasi kapur sirih yang digunakan menyebabkan semakin banyak ion Ca pada kapur yang masuk ke dalam bahan dan akan mengikat air sehingga air akan berkurang dan merubah tekstur menjadi renyah. Lama perendaman juga dapat berkontribusi terhadap lebih banyaknya waktu ion Ca untuk meresap lebih banyak ke dalam jaringan kulit pisang, sehingga dapat lebih maksimal dalam menguatkan struktur kulit pisang. Perendaman larutan kapur sirih dapat memperkokoh jaringan bahan yang direndam [17]. Sehingga yang semula sifat tekstur bahan yang lunak akhirnya mengalami perubahan menjadi keras akibat dari perendaman larutan kapur sirih [18].

2. Profil Warna

Warna merupakan salah satu profil visual pertama yang dapat dilihat secara langsung yang dapat menggambarkan kualitas produk. Warna adalah faktor paling menentukan menarik tidaknya suatu produk pangan. Analisa warna fisik keripik kulit pisang dilakukan dengan metode colour reader ditentukan dengan koordinat L^*, a^*, b^* dimana L^* (*lightness*) menunjukkan perbedaan antara cerah dan gelap, a^* (*redness*) menunjukkan perbedaan antara merah ($+a^*$) dan hijau ($-a^*$), serta b^* (*yellowness*) menunjukkan antara kuning ($+b^*$) dan biru ($-b^*$).

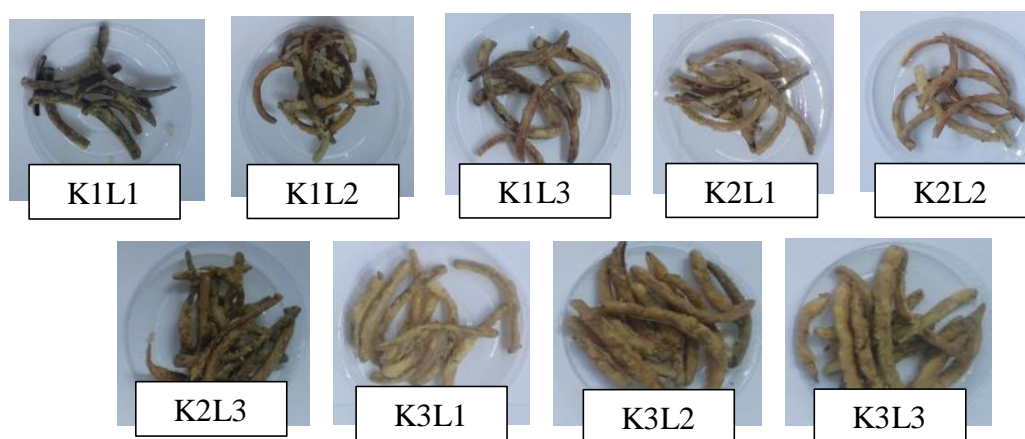
Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman terhadap nilai *lightness*, nilai *redness*, dan nilai *yellowness* pada keripik kulit pisang. Pada faktor konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap nilai *lightness* dan nilai *yellowness*, namun nilai *redness* tidak berpengaruh nyata terhadap warna keripik kulit pisang yang dihasilkan. Hal tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rerata nilai profil warna keripik kulit pisang akibat pengaruh konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman

Perlakuan	<i>Lightness</i>	<i>Redness</i>	<i>Yellowness</i>
K1 (Konsentrasi Kapur Sirih 5%)	47.82 a	9.36	7.33 a
K2 (Konsentrasi Kapur Sirih 10%)	57.37 b	7.95	17.61 b
K3 (Konsentrasi Kapur Sirih 15%)	73.25 c	4.62	55.67 c
BNJ 5%	1.81	tn	3.67
L1 (Lama Perendaman 10 menit)	51.99 a	5.91	20.41 a
L2 (Lama Perendaman 20 menit)	58.61 b	7.58	18.51 a
L3 (Lama Perendaman 30 menit)	67.84 c	8.44	41.68 b
BNJ 5%	1.81	tn	3.67

Keterangan: Angka – angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Dari **Tabel 2** menunjukkan bahwa pada faktor konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap nilai L^* (*Lightness*). Pada nilai L^* konsentrasi kapur sirih 5% berbeda nyata terhadap konsentrasi kapur sirih 10% dan 15%. Nilai L^* (*Lightness*) tertinggi terdapat pada faktor konsentrasi kapur sirih K3 dengan nilai rerata sebesar 73,25. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kapur sirih maka menaikkan nilai L^* . Sedangkan pada faktor lama perendaman, nilai L^* tertinggi terdapat pada faktor lama perendaman 30 menit dengan nilai rerata sebesar 67,84 dan berbeda nyata terhadap lama perendaman 10 menit dan 20 menit. Pada nilai a^* (*redness*) keripik kulit pisang pada faktor konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada nilai b^* (*yellowness*) nilai tertinggi terdapat pada faktor konsentrasi 15% dengan nilai rerata sebesar 55,67 dan berbeda nyata terhadap K1 dan K2. Dan pada faktor lama perendaman, nilai b^* tertinggi terdapat pada faktor lama perendaman 30 menit dengan nilai rerata sebesar 41,68. Tingkat kecerahan L^* cenderung meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi kapur sirih dan semakin lama waktu perendaman. Hal ini terjadi karena Penggunaan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dapat mempertahankan warna dan mencegah kecoklatan [19]. Selain itu, tingkat kecerahan L^* (*Lightness*) pada keripik diduga karena adanya penggunaan tepung yang disertai dengan penggorengan pada proses pembuatannya, sehingga dapat meningkatkan kecerahan pada keripik kulit pisang. Adapun warna keripik kulit pisang dapat dilihat pada **Gambar 2**.

**Gambar 2.** Keripik Kulit Pisang

B. Karakteristik Kimia

1. Kadar Abu

Kadar abu berkaitan dengan mineral suatu bahan. Mineral suatu bahan merupakan garam organik dan garam anorganik [20]. Pada penelitian ini, analisis kadar abu menggunakan metode gravimetri dengan pengabuan dalam tanur pada suhu 550°C . Pada suhu tersebut, zat organik pada bahan pangan akan terbakar dan hanya meninggalkan sisa bahan anorganik berupa abu [21]. Selain menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan, pengujian kadar abu juga dapat melihat kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan [22].

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman terhadap kadar abu keripik kulit pisang. Selanjutnya dilakukan uji BNJ 5% dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Rerata nilai kadar abu keripik kulit pisang akibat interaksi konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman larutan kapur sirih

Perlakuan Konsentrasi Kapur Sirih	Kadar Abu (%) Lama Perendaman		
	L1 (10 menit)	L2 (20 menit)	L3 (30 menit)
K1 (5%)	2.94 a	3.46 a	3.65 a
K2 (10%)	2.96 a	3.83 a	4.10 ab
K3 (15%)	3.83 a	3.41 a	5.39 b
BNJ 5%	1.44		

Keterangan: Angka – angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Dari **Tabel 3** menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi kapur sirih 15% dan lama perendaman 30 menit memberikan nilai kadar abu yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi kapur sirih dan semakin lama waktu perendaman, maka semakin banyak kapur sirih yang terserap oleh kulit pisang, sehingga hal tersebut dapat meningkatkan kadar abu pada keripik kulit pisang. Semakin lama perendaman dalam larutan jenuh bahan pengeras, maka semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan karena semakin lama direndam maka semakin banyak kalsium yang terserap kedalam jaringan bahan sehingga semakin tinggi kadar abunya [23]. Hasil penelitian ini selaras dengan pernyataan [24] bahwa semakin tinggi konsentrasi dan waktu perendaman dalam kapur sirih, maka menghasilkan kadar abu yang tinggi pada keripik biji durian.

2. Kadar Lemak

Kadar lemak pada penelitian ini dianalisis menggunakan metode soxhlet. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman terhadap kadar lemak keripik kulit pisang. Selanjutnya dilakukan uji BNJ 5% dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rerata nilai kadar lemak keripik kulit pisang akibat interaksi konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman larutan kapur sirih

Perlakuan Konsentrasi Kapur Sirih	Kadar Lemak (%) Lama Perendaman		
	L1 (10 menit)	L2 (20 menit)	L3 (30 menit)
K1 (5%)	2.28 e	1.35 bcde	1.75 cde
K2 (10%)	2.21 de	1.11 abcd	0.32 ab
K3 (15%)	0.70 abc	0.75 abc	0.24 a
BNJ 5%	1.10		

Keterangan: Angka – angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Dari **Tabel 4** dapat dilihat bahwa rerata nilai yang dihasilkan berkisar antara 2,28% hingga 0,24%. Rerata nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan K1L1 dengan faktor konsentrasi kapur sirih 5% dan lama perendaman 10 menit. Sedangkan rerata nilai kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan K3L3 dengan faktor konsentrasi kapur sirih 15% dan lama perendaman 30 menit.

Adanya kandungan lemak pada keripik kulit pisang terjadi akibat dari proses penggorengan pada saat pembuatannya. Perendaman kulit pisang dalam larutan kapur sirih dapat menyebabkan sebagian air dalam kulit pisang keluar, sehingga menghasilkan kulit pisang yang lebih kering dan cenderung menyerap lebih sedikit minyak selama penggorengan. Hal tersebut dikarenakan air yang tersisa di dalam kulit pisang akan menguap lebih cepat, sehingga dapat mengurangi ruang bagi minyak untuk masuk.

Semakin tinggi konsentrasi kapur sirih dan semakin lama waktu perendamannya menghasilkan kadar lemak yang semakin rendah. Hal ini terjadi karena kapur sirih dapat meningkatkan hidrolisis lemak. Suasana basa akan meningkatkan proses hidrolisis lemak dan membuat kadar lemak menjadi rendah. Proses hidrolisis lemak merupakan

tanda-tanda kerusakan pada lemak. Proses ini semakin cepat jika terdapat basa, asam maupun enzim. Kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) adalah jenis basa dengan kekuatan sedang yang dapat mempengaruhi reaksi hidrolisis [25].

C. Karakteristik Organoleptik

1. Aroma

Aroma merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk, sebab sebelum dimakan biasanya konsumen terlebih dahulu mencium aroma dari produk tersebut untuk menilai layak atau tidaknya produk tersebut untuk dimakan [26]. Aroma pada makanan menjadi salah satu faktor yang menentukan kelezatan makanan yang berkaitan dengan indera penciuman [27].

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata pada perlakuan konsentrasi kapur sirih dengan lama waktu perendaman terhadap kesukaan panelis pada aroma keripik kulit pisang. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma keripik kulit pisang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Nilai hasil organoleptik keripik kulit pisang akibat pengaruh konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman larutan kapur sirih

Perlakuan	Aroma		Warna		Tekstur		Rasa	
	Rerata	Total Ranking	Rerata	Total Ranking	Rerata	Total rangking	Rerata	Total rangking
K1L1	3,60	69	3,07	58	4,20	72	2,80	52,5
K1L2	3,67	73,5	3,20	64	4,40	78,5	3,73	73
K1L3	3,67	73,5	3,40	75	4,27	76,5	3,73	73,5
K2L1	3,80	73,5	3,33	69,5	4,27	77,5	4,00	78,5
K2L2	3,67	69	3,73	82	3,80	52,5	3,73	66
K2L3	3,73	82,5	3,33	70,5	4,20	77	4,07	78,5
K3L1	3,73	73,5	3,80	86	4,47	85	4,00	84,5
K3L2	3,93	87	4,00	95,5	4,47	86	4,27	89,5
K3L3	3,73	73,5	3,53	74,5	4,13	70	4,07	79
Titik kritis	tn		tn		tn		tn	

Keterangan : tn (tidak nyata)

Dari **Tabel 5** menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma keripik kulit pisang berkisar antara 3,60 hingga 3,93 (Agak suka – suka). Perlakuan yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan K3L2 (Konsentrasi 15% dan Lama Perendaman 20 Menit) yang memiliki rerata sebesar 3,93 (suka). Peningkatan nilai kesukaan panelis terhadap aroma keripik kulit pisang terjadi karena pengaruh dari penambahan kapur sirih yang dapat menetralkan aroma khas dari kulit pisang. Semakin lama perendaman dan semakin tinggi konsentrasi kapur sirih, semakin efektif untuk menghilangkan aroma yang tidak diinginkan. Dalam hal ini, aroma asli kulit pisang yang mungkin kurang disukai oleh panelis menjadi semakin tertutupi oleh aroma netral yang dihasilkan oleh kapur sirih. Akibatnya, aroma keripik menjadi lebih diterima dan disukai oleh panelis.

2. Warna

Warna merupakan salah satu atribut dari organoleptik yang pertama dilihat oleh konsumen pada saat membeli atau mengonsumsi suatu produk [28]. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut.

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata pada perlakuan konsentrasi kapur sirih dengan lama waktu perendaman terhadap kesukaan panelis pada warna keripik kulit pisang. Dari Tabel 5 diatas, menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna keripik kulit pisang berkisar antara 3,07 hingga 4,00 (Agak suka – suka). Perlakuan yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan K3L2 (Konsentrasi 15% dan Lama Perendaman 20 Menit) yang memiliki rerata sebesar 4,00 (suka). Semakin tinggi konsentrasi kapur sirih dan semakin lama perendaman larutan kapur menyebabkan warna cenderung memiliki warna yang cerah atau kuning keemasan sehingga sehingga semakin disukai panelis. Hal ini disebabkan karena kapur sirih mempunyai ion Ca yang dapat mengurangi proses perubahan warna pada kulit buah. Semakin tinggi konsentrasi kapur sirih, maka semakin banyak ion Ca yang tersedia dalam larutan. Dengan demikian, ada lebih banyak ion Ca pada larutan kapur sirih akan mengikat asam amino dalam jaringan bahan sehingga dapat menghambat proses pencoklatan non – enzimatik [29].

3. Tekstur

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut pada saat digigit, dikunyah, dan ditelan ataupun perabaan dengan jari penginderaan [30]. Tekstur dapat dijadikan ciri dari suatu bahan sebagai akibat adanya perpaduan beberapa sifat fisik meliputi ukuran, bentuk, dan unsur pembentukan suatu bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan mata/penglihatan [31]. Tekstur dapat dilihat secara langsung menggunakan indera penglihatan yaitu seperti bahan itu cenderung keras, lunak, halus, kasar, utuh, padat, cair, kering, empuk dan kenyal [32].

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata pada perlakuan konsentrasi kapur sirih dengan lama waktu perendaman terhadap kesukaan panelis pada tekstur keripik kulit pisang. Dari Tabel 5 di atas, menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur keripik kulit pisang berkisar antara 3,80 hingga 4,47 (suka – sangat suka). Perlakuan yang paling disukai panelis dengan nilai rerata tertinggi yaitu pada perlakuan K3L1 (Konsentrasi 15% dan Lama Perendaman 10 Menit) dan K3L2 (Konsentrasi 15% dan Lama Perendaman 20 Menit) yang memiliki rerata sebesar 4,47 (sangat suka). Panelis menyukai tekstur keripik kulit pisang karena memiliki tekstur yang renyah. Kerenyahan pada keripik kulit pisang terjadi karena adanya kapur sirih yang dapat memperkuat jaringan buah akibat dari reaksi antara kalsium dengan pektin. Sependapat dengan [33] bahwa perendaman dalam larutan kalsium hidroksida ini juga bertujuan untuk menguatkan tekstur bagian luar buah yang akan diolah menjadi keripik. Perubahan ini disebabkan adanya senyawa kalsium dalam kapur yang berpenetrasi kedalam jaringan buah. Akibatnya struktur jaringan kulit buah menjadi lebih kuat karena adanya ikatan baru antara kalsium dengan jaringan buah.

4. Rasa

Rasa merupakan parameter penting untuk menentukan diterima atau tidaknya suatu produk. Setinggi apapun kandungan gizi suatu produk, jika rasanya tidak disukai maka produk tersebut akan ditolak oleh panelis dan tujuan peningkatan gizi dalam produk tidak tercapai [34]. Rasa adalah parameter mutu yang terindra lewat alat pengecap pada lidah manusia. Rasa makanan dirasakan oleh indera pengecap yaitu lidah karena di dalam lidah terdapat papila – papila yang berwarna merah. Rasa biasanya dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu senyawa kimia, suhu, perpaduan antara pangan dengan bahan tambahan lainnya dan lama proses memasak [35].

Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata pada perlakuan konsentrasi kapur sirih dengan lama waktu perendaman terhadap kesukaan panelis pada rasa keripik kulit pisang. Dari Tabel 5 di atas, menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa keripik kulit pisang berkisar antara 2,80 hingga 4,27 (tidak suka – sangat suka). Perlakuan yang paling disukai panelis dengan nilai rerata tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan K3L2 (Konsentrasi 15% dan Lama Perendaman 20 Menit). Semakin tinggi konsentrasi kapur sirih dan semakin lama waktu perendaman menyebabkan penilaian panelis terhadap rasa keripik kulit pisang semakin tinggi. Hal ini disebabkan Semakin tinggi konsentrasi kapur sirih dan semakin lama waktu perendaman mampu menghilangkan rasa pahit yang disebabkan oleh senyawa – senyawa seperti tannin dalam kulit pisang. Sehingga semakin tinggi dan semakin lama waktu perendaman dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan kesukaan panelis terhadap rasa keripik kulit pisang. Dan didukung oleh pernyataan [36] mengungkapkan bahwa perendaman dalam air kapur sirih dapat berfungsi sebagai pengeras atau pemberi tekstur, serta menghilangkan rasa seperti pahit dan getir.

D. Parameter Perlakuan Terbaik

Perhitungan perlakuan terbaik pada perlakuan konsentrasi kapur sirih dan lama perendaman larutan kapur sirih terhadap keripik kulit pisang ditentukan berdasarkan perhitungan nilai indeks efektifitas melalui prosedur pembobotan. Hasil nilai pembobotan parameter kadar abu 1.00, kadar lemak 0.90, warna *lightness* 0.90, warna *redness* 1.00, warna *yellowness* 1.00, tekstur 1.00, organoleptik warna 0.90, organoleptik aroma 0.90, organoleptik tekstur 0.90, dan organoleptik rasa 1.00. Hasil yang diperoleh dengan mengalikan dengan data rata-rata hasil analisis fisik warna, tekstur, analisis kadar abu, kadar lemak, dan hasil uji organoleptik warna, aroma, tekstur dan rasa pada setiap perlakuan. Hasil analisa parameter perlakuan terbaik dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil perhitungan perlakuan terbaik keripik kulit pisang

Parameter	Perlakuan								
	K1L1	K1L2	K1L3	K2L1	K2L2	K2L3	K3L1	K3L2	K3L3
Kadar Abu	2.94	3.46	3.65	2.96	3.83	4.10	3.83	3.41	5.39
Kadar Lemak	2.28	1.35	1.75	2.21	1.11	0.32	0.70	0.75	0.24
Lightness	14.66	15.88	17.28	16.35	18.11	22.91	20.98	24.62	27.66
Redness	2.61	2.58	4.16	3.39	3.18	1.38	-0.09	1.82	2.89
Yellowness	0.58	2.51	4.24	2.02	3.04	12.54	17.81	12.96	24.90
Tekstur	5.87	6.98	7.21	11.10	13.66	14.05	16.29	18.30	20.32
O. Warna	3.07	3.20	3.40	3.33	3.73	3.33	3.80	4.00	3.53
O. Aroma	3.60	3.67	3.67	3.80	3.67	3.73	3.73	3.93	3.73
O. Tekstur	4.20	4.40	4.27	4.27	3.80	4.20	4.47	4.47	4.13
O. Rasa	2.80	3.73	3.73	4.00	3.73	4.07	4.00	4.27	4.07
Nilai normal	0.22	0.35	0.44	0.47	0.41	0.47	0.55	0.70	**0.71

Keterangan : ** (nilai perlakuan terbaik)

Berdasarkan dari hasil perhitungan, hasil perlakuan terbaik keripik kulit pisang terdapat pada perlakuan K3L3 (konsentrasi 15% dan lama perendaman 30 menit) yang menunjukkan nilai kadar abu 5.39%, nilai kadar lemak 0.24 % nilai warna *lightness* 27.66, nilai warna *redness* 2.89, nilai warna *yellowness* 24.90, nilai tekstur 20.32, nilai organoleptik warna 3.53, nilai organoleptik aroma 3.73, nilai organoleptik tekstur 4.13, nilai organoleptik rasa 4.07.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi kapur sirih dan berbagai variasi lama perendaman cenderung menyebabkan keripik kulit pisang menghasilkan tekstur yang renyah, nilai kecerahan, kekuningan dan kadar abu yang tinggi serta kadar lemak yang lebih rendah.

Semakin tinggi konsentrasi kapur sirih dan semakin lama perendaman cenderung menyebabkan tekstur keripik kulit pisang semakin keras, nilai *lightness* dan *yellowness* semakin tinggi, kadar abu semakin tinggi dan kadar lemak semakin rendah. Hasil perlakuan terbaik keripik kulit pisang terdapat pada perlakuan K3L3 (konsentrasi 15% dan lama perendaman 30 menit) yang menunjukkan nilai kadar abu 5.39%, nilai kadar lemak 0.24 % nilai warna *lightness* 27.66, nilai warna *redness* 2.89, nilai warna *yellowness* 24.90, nilai tekstur 20.32, nilai organoleptik warna 3.53, nilai organoleptik aroma 3.73, nilai organoleptik tekstur 4.13, dan nilai organoleptik rasa 4.07.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Prodi Teknologi Pangan, Dosen Teknologi Pangan dan pihak laboratorium Prodi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memfasilitasi penelitian ini sampai akhir dan berjalan dengan baik.

REFERENSI

- [1] A. Pandji, *Manajemen Bisnis*. Jakarta, Indonesia: PT. Rineka Cipta, 2000.
- [2] Susanti, "Perbedaan penggunaan jenis kulit pisang terhadap kualitas nata," *Skripsi*, Sarjana, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia, 2006.
- [3] T. Koni, B. T. Jublina, and R. K. Pieter, "Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang Hasil Pemeraman dengan Jamur Tempe (*Rhizopus oligosporus*) dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Broiler," *Jurnal Veteriner*, vol. 14, no. 3, pp. 365-370, 2013.
- [4] Sriyono, "Pembuatan Keripik Umbi Talas (*Colocasia giganteum*) Dengan Variabel Lama Waktu Penggorengan Menggunakan Alat Vacuum Fryer," *Laporan Tugas Akhir*, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, 2012.
- [5] S. Hastuti, Y. D. Kurnianti, and M. Fakhry, "Produksi manisan rambutan kering dengan variasi konsentrasi larutan kapur dan karakteristik pengeringan," *Agrointek*, vol. 7, no. 1, pp. 38-42, 2013.
- [6] A. R. Vicente et al., *Nutritional quality of fruits and vegetables*, 2nd ed., W. J. Florkowski, Ed. USA: Elsevier Inc, 2009.
- [7] S. Lurie, "Stress Physiology and latent damage," in *Nutritional quality of fruits and vegetables*, 2nd ed., W. J. Florkowski, Ed. USA: Elsevier Inc., 2009.

- [8] S. Prabawati, Suyanti, and D. A. Setyabudi, *Teknologi Pasca Panen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 54 pp., 2008.
- [9] R. Indiarjo, B. Nurhadi, and E. Subroto, "Kajian Karakteristik Tekstur (Texture Profile Analysis) dan Organoleptik Daging Asap Berbasis Teknologi Asap Cair Tempurung Kelapa," *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, vol. 5, no. 2, 2012.
- [10] Sudarmadji, *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta, Indonesia: Liberty, 1997.
- [11] R. M. Nina, A. Amelia, A. Trisno, S. W. Julyanty, N. F. Rafika, and H. A. Yuni, "Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC 2005)," *Gizi Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 1-7, 2012.
- [12] S. Sudarmadji, S. Suhardi, and B. Haryono, *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta, Indonesia: Liberty, 2007.
- [13] M. C. Meilgaard, G. V. Civille, and B. T. Carr, *Sensory Evaluation Techniques*, 5th ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2016.
- [14] E. P. De Garmo, W. G. Sullivan, and J. R. Canada, *Engineering Economy*, 7th ed. New York, NY, USA: Macmillan, 1984.
- [15] W. H. Bovi, and D. S. Wahyu, "Peran Perendaman dalam Larutan Kapur Sirih Terhadap Sifat Keripik Kulit Mangga (*Mangifera Indica L.*)," Universitas Veteran, Sukoharjo, Indonesia, 2023.
- [16] S. Koswara, *Teknologi Pembuatan Permen*. Jakarta, Indonesia: *Ebookspang*, 2009.
- [17] R. Yunus, H. Syam, and Jamaluddin, "Pengaruh Persentase dan Lama Perendaman dalam Larutan Kapur Sirih Ca(OH)_2 Terhadap Kualitas Keripik Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Vacuum Frying," *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, vol. 3, pp. 221-233, 2017
- [18] M. Firdaus, D. A. Bambang, and Harijono, "Penyerapan Minyak pada French Fries Kentang," *Biosain*, vol. 1, no. 2, pp. 76-85, 2001.
- [19] A. Sardi, D. Wahab, and M. Syukri, "Pengaruh Lama Perendaman dan Pengeringan Terhadap Karakteristik Organoleptik Keripik Bonggol Pisang Kepok (*Musa acuminata balbisiana colla*)," *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, vol. 1, no. 2, pp. 99-105, 2016.
- [20] S. Sudarmadji, *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta, Indonesia: PAU Pangan dan Gizi UGM, 2003
- [21] E. S. Hartanto, "Kajian Penerapan SNI Produk Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan," *Jurnal Standardisasi*, vol. 14, pp. 164-172, 2012.
- [22] N. Andarwulan, F. Kusnandar, and D. Herawati, *Analisis Pangan*. Jakarta, Indonesia: Dian Rakyat, 2011.
- [23] E. Prihatinningtyas and A. Jatnika, "Aplikasi Koagulan Alami Dari Tepung Jagung Dalam Pengolahan Air Bersih," *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 71-158, 2013.
- [24] N. E. Siregar, Setyohadi, and M. Nurminah, "Pengaruh konsentrasi kapur sirih (kalsium hidroksida) dan lama perendaman terhadap mutu keripik biji durian (Effect of The Lime Concentration and Soaking Time on the Quality of Durian Stone Chips)," *Jurnal Ilmiah*, vol. 3, no. 2, pp. 193-197, 2015.
- [25] F. G. Winarno, *Teknologi Pengolahan Rumpul Laut*. Jakarta, Indonesia: Gramedia Pustaka Utama, 2008.
- [26] T. S. Soekarto and M. Hubeis, *Metodologi Penelitian Organoleptik*. Bogor, Indonesia: Institut Pertanian Bogor, 2002.
- [27] N. Arifiati, *Tinjauan Persepsi Cita Rasa Makanan Pasien di Rumah Sakit Islam Sukapura Jakarta Utara*. Depok, Indonesia: UI, 2000.
- [28] I. Apandi, F. Restuhadi, and Yusmarini, "Analisis Pemetaan Kesukaan Konsumen (Consumer's Preference Mapping) Terhadap Atribut Sensori Produk Soygurt Dikalangan Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau," *Jom Faperta*, vol. 3, no. 1, 2016.
- [29] W. Carina, "Pengembangan Belimbing Wuluh Sebagai Manisan Kering dengan Kajian Konsentrasi Perendaman Air Kapur (Ca(OH)_2) dan Lama Waktu Pengeringan," *Jurnal Industri 1*, vol. 4, no. 2, pp. 195-203, 2012.
- [30] W. M. Pitunani, S. Wahyuni, and K. T. Isamu, "Analisis proksimat dan organoleptik cookies substitusi daging ikan teri berbahan baku tepung keladi (*Xanthosoma sagittifolium*) perendaman dan tepung keladi termodifikasi," *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, vol. 1, no. 3, pp. 201-208, 2016.
- [31] D. Midayanto and S. Yuwono, "Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 2, no. 4, pp. 259-267, 2014.

- [32] L. Sakti, "Pengaruh Substitusi Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) pada Pembuatan Takoyaki Terhadap Daya Terima Konsumen," *Jurnal Program Studi Pendidikan Vokasi Seni Kuliner Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta*, 2018.
- [33] M. A. Fatah and Bachtiar, *Membuat Aneka Manisan Buah*. Jakarta, Indonesia: Agro Media Pustaka, 2004.
- [34] E. T. Maharani et al., "Analisis Kalium Dan Prosentase Daya Larut Calsium Oksalat oleh Kalium dalam Air Teh Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)," Skripsi, Fakultas Farmasi, STIKES Ngudi Waluyo, Semarang, LPPM UNIMUS, 2009.
- [35] F. G. Winarno, *Kimia Pangan Gizi*, Jakarta, Indonesia: Gramedia Pustaka Utama, 2007.
- [36] R. Jarod, "Keripik Buah," *Forum Komunikasi dan Konsultasi Universitas Semarang*, 2007.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.