

## **Karakteristik Kimia dan Organoleptik *Puff Pastry Stick* Dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*)**

Chemical and Organoleptic Characteristics of Puff Pastry Sticks with Variations in *Moringa oleifera* Leaf Flour Addition

**Raden Rizki Amalia<sup>1\*</sup>, Nina Hairiyah<sup>1</sup>, Nuryati<sup>1</sup>, Zaitun Aulia<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani, Km.6, Desa Panggung, Kec. Pelaihari, Kab. Tanah Laut, Kalimantan Selatan 70815, Indonesia  
Email: ra.amalia.rizki@gmail.com

Naskah diterima: 24 Oktober 2024; Naskah disetujui: 30 November 2024

### **ABSTRACT**

*Moringa* leaves (*Moringa oleifera*) in their dried form contain higher levels of nutrients, including protein, fiber, carbohydrates, and calcium, compared to their fresh state. This potential was utilized to produce moringa leaf flour as an additional ingredient in the production of puff pastry sticks. This study aimed to (1) characterize the chemical properties of the product, including moisture content, ash content, protein content, and crude fiber, (2) analyze organoleptic properties using a hedonic test based on color, aroma, taste, and texture, and (3) determine the best formulation using the Bayes method with variations in moringa leaf flour addition: F0 (without moringa leaf flour), F1 (2.5 g of moringa leaf flour), F2 (5 g of moringa leaf flour), F3 (7.5 g of moringa leaf flour), and F4 (10 g of moringa leaf flour). The chemical characterization results showed that puff pastry sticks with all five formulations met the SNI quality standards for cookies, except for the protein content in F0 and the crude fiber analysis. Organoleptic testing involving 30 untrained panelists indicated that F1 (2.5 g of moringa leaf flour) was the most preferred formulation in terms of color, aroma, taste, and texture. Therefore, the best formulation in this study is F1, providing a balance between nutritional content and optimal organoleptic acceptability.

**Keywords:** moringa leaves, organoleptic test, chemical properties, moringa leaf flour

### **ABSTRAK**

Daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam kondisi kering mengandung gizi yang lebih tinggi, seperti protein, serat, karbohidrat, dan kalsium, dibandingkan kondisi basah. Potensi ini dimanfaatkan untuk menghasilkan tepung daun kelor yang digunakan menjadi bahan substitusi pada produk *puff pastry stick*. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengkarakterisasi sifat kimiawi produk berupa kadar air, kadar abu, kadar protein, dan serat kasar, (2) menganalisis organoleptik melalui metode hedonik berdasarkan warna, aroma, rasa, dan tekstur, serta (3) menentukan formulasi terbaik menggunakan metode Bayes dengan variasi penambahan tepung daun kelor: F0 (tanpa tepung daun kelor), F1 (2,5 g tepung daun kelor), F2 (5 g tepung daun kelor), F3 (7,5 g tepung daun kelor), dan F4 (10 g tepung daun kelor). Hasil karakterisasi kimiawi menunjukkan bahwa *puff pastry stick*

dengan kelima formulasi memenuhi standar mutu SNI untuk cookies, kecuali pada kadar protein formula F0 dan serat kasar. Uji organoleptik yang melibatkan 30 panelis menunjukkan bahwa formula F1 (penambahan 2,5 g tepung daun kelor) paling disukai berdasarkan warna, aroma, rasa, dan tekstur. Dengan demikian, formulasi terbaik pada penelitian ini adalah F1, yang memberikan keseimbangan nutrisi dan tingkat penerimaan organoleptik yang optimal.

**Kata Kunci** : *daun kelor, uji organoleptik, sifat kimiawi produk, tepung daun kelor*

## PENDAHULUAN

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) dikenal dengan julukan "The Miracle Plant" karena kaya akan manfaat yang beragam, diantaranya sebagai sumber pangan, obat-obatan, bahan baku produk kecantikan, tanaman hias, serta pupuk organik (Rahayu et al., 2023). Tanaman ini biasanya dapat ditemukan di daerah beriklim tropis kering dan merupakan sumber yang kaya akan mikronutrien, serat, dan protein. Salah satu bagian yang sering diteliti adalah daun kelor, yang memiliki potensi sebagai agen anti-anemia, antioksidan, anti-diabetes, anti-jamur, serta penurun kolesterol (Alizah, 2021).

Kandungan gizi daun kelor segar meliputi protein 22,7%, kadar air 94,01%, lemak 4,65%, karbohidrat 51,66%, serat 7,92%, dan kalsium 350-550 mg (Melo et al., 2013 dalam Marhaeni, 2021). Sementara itu, daun kelor kering menunjukkan peningkatan kandungan gizi, dengan protein 28,44%, kadar air 4,09%, lemak 2,74%, karbohidrat 57,01%, serat 12,63%, dan kalsium 1600-2200 mg. Proses pengeringan daun kelor secara konvensional atau menggunakan mesin pengering pada suhu 35-55°C menghasilkan tepung daun kelor yang dapat ditambahkan dalam berbagai produk pangan, salah satunya pada pembuatan *puff pastry* (Hanif et al., 2021).

*Puff pastry*, yang juga dikenal dengan nama "pâté feuilletée," merupakan jenis kue khas Prancis yang terbuat dari adonan lipat yang dilapisi secara berulang dengan mentega atau margarin pastry (korsvet). Proses pelapisan adonan ini dilakukan berulang kali untuk menciptakan lapisan-lapisan tipis yang menghasilkan tekstur yang renyah dan berlapis (Gissley, 2017). Karakteristik utama *puff pastry* adalah teksturnya yang renyah, berlapis, dan bervolume, di mana uap air dalam adonan yang menguap saat pemanggangan akan membentuk lapisan-lapisan tersebut (Silow, 2016). *Puff pastry* yang umumnya dijumpai di pasaran mengandung gizi dengan komposisi, antara lain, lemak 11 gram, protein 2 gram, karbohidrat 13 gram, dan kalori sebesar 158 kkal per ons (Willett, 2020). Tepung daun

kelor dapat ditambahkan pada *puff pastry sticks* untuk meningkatkan kandungan gizi dari produk tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka tujuan penelitian ini adalah menentukan formulasi yang terbaik dalam pembuatan *puff pastry sticks* dengan penambahan daun kelor berdasarkan karakteristik kimia dan organoleptik. Karakterisasi kimia yang dilakukan berupa uji kadar air, kadar abu, kadar serat dan kadar protein. Sedangkan uji organoleptik dilakukan dengan menguji tingkat kesukaan panelis (uji hedonik) dari segi warna, aroma, tekstur dan rasa produk.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Peralatan untuk pembuatan *puff pastry stick* daun kelor yaitu timbangan *electric*, spatula, rolling pin, sendok, kompor, oven, piring, nampan, pemotong kue dan mangkuk. Peralatan yang digunakan dalam analisis kimia *puff pastry stick* daun kelor adalah cawan petri, cawan porselin, oven, tanur, , timbangan digital, desikator, gelas beaker, erlenmeyer, hotplate, mesin *rotary*, corong, labu kjeldahl, nampan, gunting, lemari asam, spatula, dan pipet volume.

### Bahan

Bahan-bahan dalam *puff pastry stick* daun kelor yaitu menggunakan tepung terigu, tepung daun kelor, *Pastry margarine (korsvet)*, gula halus, kuning telur, margarin, garam dan air. Sedangkan bahan dalam pengujian analisis uji kimia adalah sampel *sticks puff pastry* daun kelor, aquades, NaOH, kertas saring, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, kalium sulfat, dan alkohol

### Pembuatan *Puff Pastry Stick*

Pembuatan *puff pastry stick* daun kelor dilakukan berdasarkan metode dari penelitian (Meliawati, 2022) dengan modifikasi. Pembuatan dimulai *puff pastry stick* daun kelor dengan menyiapkan bahan seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Bahan dan formulasi *puff pastry stick*

Bahan	F1	F2	F3	F4
Tepung Terigu	250 g	250 g	250 g	250 g
Tepung Daun Kelor	2,5 g	5 g	7,5 g	10 g
Margarin	50 g	50 g	50 g	50 g
Korsvet	100 g	100 g	100 g	100 g
Kuning Telur	20 g	20 g	20 g	20 g
Gula Halus	50 g	50 g	50 g	50 g
Garam	1 g	1 g	1 g	1 g
Air	100 g	100 g	100 g	100 g

Selanjutnya, kuning telur, margarin, gula halus, dan garam dicampurkan secara merata menggunakan spatula. Tahap berikutnya yaitu tepung terigu dan tepung daun kelor ditambahkan dengan variasi 2,5 g, 5 g, 7,5 g, dan 10g secara bertahap, kemudian adonan uleni hingga kalis. Adonan tersebut kemudian diletakkan di atas meja kerja dan dipipihkan menggunakan *rolling pin*, diikuti dengan pengolesan *pastry* margarine (korsvet) secara merata. Proses ini diulang dengan membuat lipatan-lipatan agar margarin tercampur secara homogen. Setelah itu, adonan digilas kembali menggunakan *rolling pin* hingga membentuk bentuk memanjang seperti stik, kemudian *puff pastry stick* dipanggang menggunakan oven pada suhu 180°C selama 20 menit hingga mengembang dan matang.

### **Karakteristik Kimia**

Pengujian kimia meliputi kadar air dengan metode gravimetri (Engelen, 2018), kadar abu dengan metode pengabuan langsung (Feringo, 2019), kadar protein dengan metode Kjeldahl (Pakerti, 2022), serta kadar serat dengan metode Weende (Utomo, 2021).

### **Karakteristik Organoleptik**

Pengujian Organoleptik menggunakan uji *score sheet* dari uji hedonik. Uji hedonik dilakukan dengan memberikan 5 sampel sticks puff pastry tepung daun kelor dengan formulasi tepung daun kelor yang berbeda-beda kepada 30 panelis tidak terlatih dengan kriteria pengujian berupa penampilan rasa, aroma, tekstur dan warna sehingga dari beberapa perlakuan dihasilkan satu formulasi terbaik (Harahap, 2021).

### **Analisis Statistik**

Analisis statistik yang dilakukan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu F0= tanpa penambahan tepung daun kelor, F1= 2,5 g tepung daun kelor, F2=5 g tepung kelor, F3 = 7,5 g tepung daun kelor, dan F4 = 10 g tepung daun kelor. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan SPSS analisis *one-way* ANOVA dengan uji lanjut menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) signifikan  $p < 0,05$ .

Penentuan formulasi terbaik dari beberapa perlakuan menggunakan metode *bayes*. Metode *bayes* yang dilakukan dengan menggunakan 3 orang panelis yang ahli dalam bidangnya. Lalu diberikan kuesioner berupa *google form*, diminta untuk memberikan penilaian parameter yang terpenting dalam pengujian *sticks puff pastry* dari setiap parameter tersebut. Skor tertinggi berarti paling penting dengan skala 5 : sangat penting, 4 : penting, 3 : netral , 2: tidak penting, 1 : sangat tidak penting. Setelah itu ditotalkan jumlah dari skor yang didapat tiap parameternya dengan rumus :

$$\text{Bobot} : \frac{\text{nilai total parameter}}{\text{grand total parameter}} \text{ (Hayat 2022)}$$

Keterangan:

nilai total parameter: jumlah dari skor

grand total parameter: jumlah keseluruhan dari skor

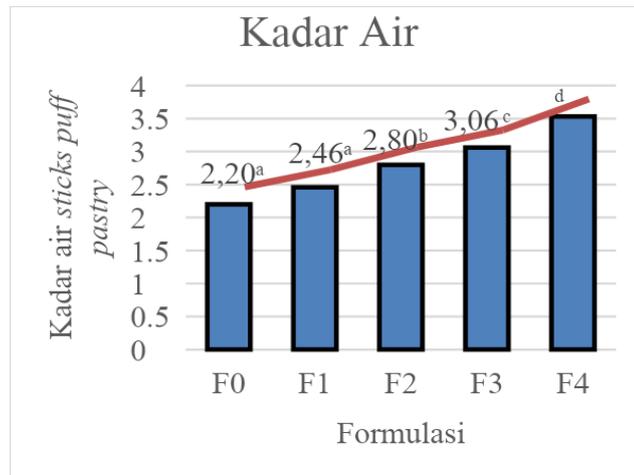
Kemudian tiap parameter dan sampel diberikan skor berdasarkan jumlah sampel dari 4-1 tiap parameternya. Setelah itu, nilai bobot dikalikan tiap skor sampel disetiap parameternya lalu dijumlahkan begitu juga seterusnya. Jika sudah dijumlahkan maka akan mendapatkan hasil, angka paling tinggi dinyatakan formula terbaik.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Kimia**

#### **Kadar Air**

Hasil uji ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa tepung daun kelor yang ditambahkan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap uji kadar air *puff pastry stick* daun kelor. Semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan pada maka semakin tinggi kadar air . Berdasarkan hasil analisis kadar air dengan penambahan tepung daun kelor berkisar antara 2,20% - 3,53% yang dapat dilihat pada Gambar 1.

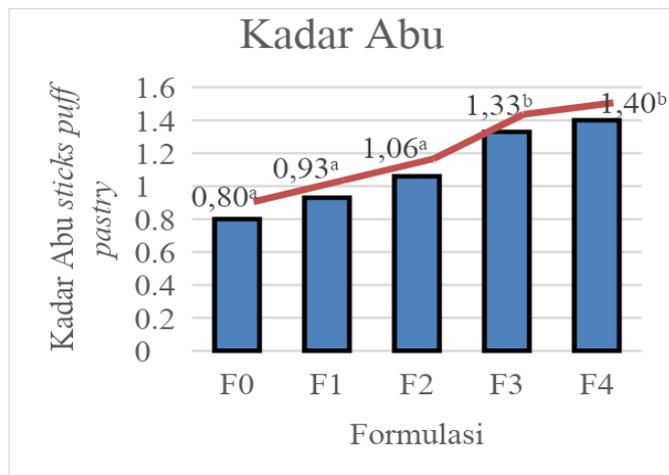


**Gambar 1.** Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar air *puff pastry stick*  
 Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air pada *puff pastry stick* memenuhi standar SNI untuk *cookies*, dengan batas maksimum 5%. Nilai kadar air yang diperoleh untuk masing-masing formulasi adalah F0 sebesar 2,20%, F1 sebesar 2,46%, F2 sebesar 2,80%, F3 sebesar 3,06%, dan F4 sebesar 3,53%. Kadar air yang meningkat ini dipengaruhi oleh jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan dalam proses pembuatan *puff pastry stick*. Temuan ini konsisten dengan penelitian Helingo (2021), yang menyatakan bahwa peningkatan proporsi tepung daun kelor berbanding lurus dengan kenaikan kadar air pada produk *puff pastry stick*.

### **Kadar Abu**

Hasil uji ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap uji kadar abu *puff pastry stick* daun kelor pada perlakuan F0, F1, F2 dengan perlakuan F3 dan F4. Berdasarkan hasil analisis kadar abu *puff pastry stick* berkisar antara 0,80% - 1,40% seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.

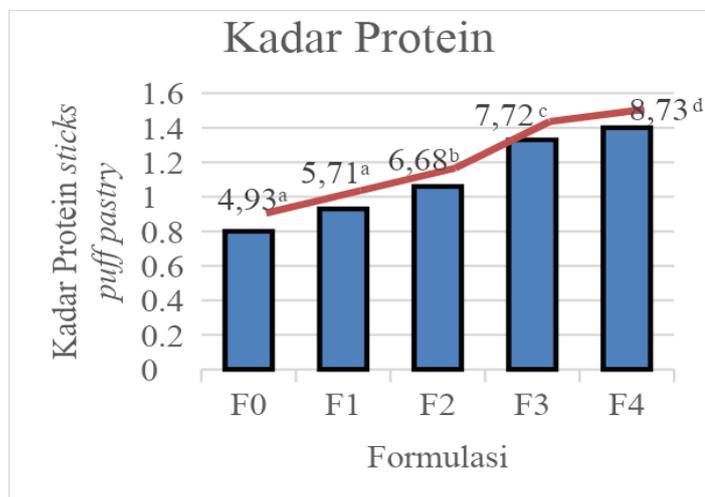


**Gambar 2.** Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar abu *puff pastry stick*  
 Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 2, kadar abu yang dihasilkan pada *puff pastry stick* dengan penambahan tepung daun kelor memenuhi standar SNI untuk *cookies*, yaitu maksimum 1,6%. Peningkatan kadar abu yang ditambahkan tepung daun kelor menunjukkan secara signifikan mempengaruhi kadar abu produk. Hasil ini konsisten dengan penelitian Yunita (2020), yang melaporkan bahwa tepung daun kelor memiliki kadar abu sebesar 10,53%, sehingga *puff pastry stick* yang ditambahkan daun kelor berkontribusi pada peningkatan kadar abu secara proporsional.

### **Kadar Protein**

Hasil uji ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor memiliki pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar protein pada *puff pastry stick* dengan tepung daun kelor. Kadar protein semakin meningkat sebanding dengan jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan. Berdasarkan analisis, kadar protein yang dihasilkan berkisar antara 4,93% hingga 8,73%. Data rinci mengenai kadar protein ditunjukkan pada Gambar 3.

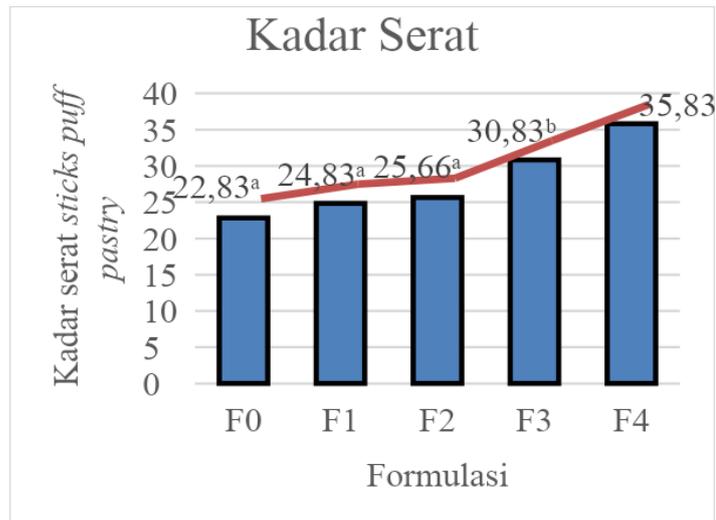


**Gambar 3.** Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein *puff pastry stick*  
 Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar protein *puff pastry stick* dengan penambahan tepung daun kelor meningkat pada setiap formulasi, dengan nilai kadar protein sebesar 4,93% untuk F0, 5,61% untuk F1, 6,68% untuk F2, 7,72% untuk F3, dan 8,73% untuk F4. Peningkatan kadar protein ini sebanding dengan jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan, menunjukkan bahwa setiap formulasi memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar protein produk. Temuan ini konsisten dengan penelitian Angelina (2021), yang menyatakan bahwa tepung daun kelor dapat digunakan untuk meningkatkan nilai gizi produk pangan dimana terdapat kandungan protein dalam tepung daun kelor. Penambahan bubuk daun kelor secara signifikan dapat meningkatkan kandungan protein pada *puff pastry stick*.

### **Kadar Serat kasar**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, kadar serat kasar pada *puff pastry stick* dengan penambahan tepung daun kelor menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan rentang nilai antara 22,83% hingga 35,83%. Data lengkap mengenai kadar serat kasar ini disajikan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar serat kasar *puff pastry stick*  
 Keterangan : Huruf kecil yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 4, kadar serat kasar yang ditambahkan tepung daun kelor pada *puff pastry stick* menunjukkan peningkatan bertahap, dengan nilai sebesar 22,83% untuk F0, 24,83% untuk F1, 25,66% untuk F2, 30,83% untuk F3, dan 35,83% untuk F4. Peningkatan kadar serat kasar ini dipengaruhi oleh kandungan serat alami yang terdapat dalam daun kelor.

Daun kelor segar diketahui memiliki kandungan 7,92% serat, yang meningkat menjadi 12,63% pada kondisi kering, dan mencapai 19,2% saat diolah menjadi tepung (Aminah, 2015). Kandungan serat pada daun kelor terdiri dari serat tidak larut seperti lignin (2,41%), selulosa (11%), dan hemiselulosa (10,24%) (Nisa, 2018). Hemiselulosa memiliki kemampuan *delignifikasi*, yang mempermudah polisakarida untuk larut dan dicerna dibandingkan selulosa. Selulosa sendiri memiliki manfaat dalam mendukung efisiensi proses pencernaan di usus serta berperan mengikat mikronutrien dan racun, seperti asam empedu (Papandreou, 2015).

Menurut Isnan dan Nurhaedah (2017), tepung daun kelor mengandung serat sebesar 12,5%, sehingga semakin banyak tepung daun kelor yang digunakan, kadar serat dalam produk akhir juga meningkat secara signifikan. Hal ini mendukung peran tepung daun kelor sebagai bahan tambahan yang memperkaya kandungan serat dalam produk pangan.

## Uji Organoleptik

Berdasarkan uji organoleptik hasil rata-rata uji hedonik pada produk yang dilakukan pada 30 orang panelis dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Hasil uji hedonik *puff pastry stick* tepung daun kelor

Formulasi	Uji Hedonik			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F0	6,13 (Agak suka)	5,98 (Agak suka)	5,17 (Netral)	6,13 (Agak suka)
F1	6,97 (Suka)	6,96 (Suka)	6,93 (Suka)	6,91 (Suka)
F2	6,39 (Agak suka)	5,81 (Agak suka)	6,10 (Agak suka)	6,20 (Agak suka)
F3	5,78 (Agak Suka)	5,71 (Agak suka)	5,62 (Agak suka)	6,15 (Agak suka)
F4	5,57 (Agak suka)	5,32 (Agak suka)	5,60 (Agak suka)	6,10 (agak suka)
Rata-rata	6,16	5,95	6,26	6,29

### Warna

Berdasarkan Tabel 2, skor penilaian parameter warna pada *puff pastry stick* dengan variasi penambahan tepung daun kelor berkisar antara 5,57 hingga 7,08. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor secara umum mempengaruhi preferensi panelis terhadap warna *puff pastry stick*, dengan tingkat kesukaan berkisar antara "agak suka" hingga "suka".

*Puff pastry stick* dengan formula F1, yang memperoleh nilai 7,08 (suka), memiliki warna yang paling diterima oleh panelis. Secara umum, panelis lebih menyukai *puff pastry stick* dengan warna kekuningan. Namun, nilai kesukaan panelis terhadap warna *puff pastry stick* cenderung menurun seiring dengan peningkatan penambahan tepung daun kelor, yang menyebabkan warna produk menjadi lebih hijau. Warna hijau pada produk ini dipengaruhi oleh kandungan klorofil dalam daun kelor, yang memberikan warna hijau khas pada daun tersebut (Krisnadi, 2015).

### Aroma

Berdasarkan Tabel 2, nilai kesukaan panelis terhadap aroma *puff pastry stick* berkisar antara 5,32 hingga 6,96. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, tepung daun kelor yang ditambahkan dapat mempengaruhi preferensi panelis terhadap aroma *puff pastry stick*, dengan tingkat kesukaan yang berkisar antara "agak suka" hingga "suka".

Aroma *puff pastry stick* yang paling diterima oleh panelis adalah pada formula F1, yang memperoleh nilai 6,96 (suka). Namun, nilai penerimaan panelis terhadap aroma cenderung menurun seiring dengan peningkatan penambahan tepung daun kelor. Penurunan ini disebabkan oleh bau langu yang dihasilkan oleh tepung daun kelor pada produk, yang dapat mengurangi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk tersebut (Sariani, 2019). Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Dewi (2018), yang menjelaskan bahwa senyawa volatil yang terlepas akibat pemanasan dapat memperkuat bau langu pada daun kelor, sehingga mempengaruhi aroma produk secara keseluruhan.

### **Rasa**

Berdasarkan Tabel 2, skor penilaian parameter rasa pada *puff pastry stick* dengan variasi penambahan tepung daun kelor berkisar antara 5,17 hingga 6,93. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, penambahan tepung daun kelor mempengaruhi preferensi panelis terhadap rasa *puff pastry stick*, dengan tingkat kesukaan berkisar antara "netral" hingga "suka".

Rasa *puff pastry stick* yang paling diterima oleh panelis adalah pada formula F1, yang memperoleh nilai 6,93 (suka). Namun, nilai penerimaan panelis terhadap rasa cenderung menurun seiring dengan peningkatan penambahan tepung daun kelor. Penurunan ini disebabkan oleh rasa khas yang dihasilkan oleh tepung daun kelor, yang cenderung tidak disukai oleh panelis. Rasa khas ini diakibatkan oleh kandungan senyawa tanin dalam daun kelor, yang dapat menimbulkan sensasi rasa kering dan berkerut di mulut (Erniyanti, 2019), sehingga mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa produk.

### **Tekstur**

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa skor penilaian parameter tekstur pada *puff pastry stick* dengan berkisar antara 6,03 – 6,91. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, penambahan tepung daun kelor mempengaruhi kesukaan panelis terhadap parameter tekstur *puff pastry stick* yang dihasilkan yaitu antara agak suka sampai suka.

Tekstur *puff pastry stick* yang dapat diterima panelis adalah *puff pastry stick* FI dengan nilai 6,91 (suka). Nilai penerimaan panelis terhadap tekstur *puff pastry stick* semakin menurun seiring bertambahnya tepung daun kelor. Hal ini dikarenakan Semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan dapat menyebabkan tekstur produk menjadi keras dan padat sehingga teksturnya tidak disukai oleh panelis (Dewi, 2018; Sariani, 2019).

### Penentuan Formulasi Terbaik

Metode Bayes adalah suatu pendekatan statistik yang digunakan untuk menghasilkan estimasi parameter dengan mengintegrasikan data dari sampel yang diperoleh serta informasi yang sudah ada sebelumnya. Keunggulan utama dari metode ini terletak pada kemampuannya untuk menyederhanakan prosedur analisis klasik yang melibatkan perhitungan integral untuk mendapatkan model marginal (Sihotang et al., 2018). Selain itu, metode Bayes juga merupakan teknik yang efektif dalam analisis pengambilan keputusan, dengan mempertimbangkan berbagai kriteria untuk memilih alternatif terbaik guna mencapai keputusan yang optimal (Rangkuti, 2019).

Hasil penentuan formulasi terbaik dari metode bayes untuk produk *puff pastry stick* dengan variasi penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terlihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Hasil penentuan formulasi terbaik menggunakan metode bayes

Parameter	Panelis			Total	Bobot
	1	2	3		
Uji Kadar Air	4	1	2	7	0,15
Uji Kadar Abu	1	2	1	4	0,09
Uji Kadar Protein	3	5	5	13	0,29
Uji Kadar Serat	2	3	4	9	0,20
Uji Hedonik	5	4	3	12	0,27
Total	15	15	15	45	1

Sampel	F1	F2	F3	F4
Uji Kadar air	4	3	2	1
Uji Kadar Abu	4	3	2	1
Uji Kadar Protein	1	2	3	4
Uji Kadar Serat	4	3	2	1
Uji Hedonik	4	3	2	1
Total	3,13	2,71	2,29	1,87
Nilai Tertinggi	4	3	2	1

Pada penelitian ini, penentuan formulasi terbaik terhadap produk *puff pastry stick* dengan variasi yang ditambahkan tepung daun kelor dilakukan menggunakan metode *bayes* dengan menggunakan panelis ahli di bidang pangan sebanyak tiga orang. Panelis ini diminta untuk memberikan penilaian parameter yang sangat tidak penting sampai dengan paling penting (range 1-5) untuk parameter kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat dan hedonik pada produk *puff pastry stick*.

Berdasarkan hasil pembobotan yang dilakukan, didapatkan bahwa parameter paling penting adalah untuk kadar protein, hedonik, kadar serat, kadar air, dan terakhir adalah

kadar abu. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan perhitungan pembobotan untuk formulasi terbaik yaitu yang mendapatkan nilai perhitungan tertinggi berupa formula F1 (penambahan tepung daun kelor sebanyak 2,5 gram).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, karakteristik sifat kimia *puff pastry stick* menunjukkan kadar air berkisar antara 2,20% hingga 3,53%, kadar abu antara 0,80% hingga 1,40%, kadar protein antara 4,93% hingga 8,73%, dan kadar serat antara 22,83% hingga 35,83%. Uji organoleptik menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai *puff pastry stick* dari formulasi 1 dalam aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Selain itu, analisis statistik menggunakan metode Bayes mengidentifikasi formulasi terbaik sebagai F1 dengan penambahan 2,5 g tepung daun kelor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Ramdhan, T., Yanis, M. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). Buletin Pertanian Perkotaan. Vol. 5 (2): 35 – 44.
- Andrasari E., Lahming, & Ratnawaty F. 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Rebung (*Gigantochloa apus*) terhadap Mutu Mie Basah. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian. 5 (1): 24-29.
- Angelina, C., Swasti, Y. R., & Pranata, F. S. (2021). Peningkatan nilai gizi produk pangan dengan penambahan bubuk daun kelor (*Moringa oleifera*). Jurnal Agroteknologi, 15(01), 79-93.
- Asfi, W. M., Harun, N., & Zalfiatri, Y. (2017). Pemanfaatan tepung kacang merah dan pati sagu pada pembuatan *crackers* (*Doctoral dissertation*, Riau University).
- Engelen, A. (2018). Analisis kekerasan, kadar air, warna dan sifat sensori pada pembuatan keripik daun kelor. *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 2(1), 10-10.
- Feringo, T. (2019). Analisis Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Abu Tak Larut Asam Dan Kadar Lemak Pada Makanan Ringan Di Balai Riset Dan Standarisasi Industri Medan (*Doctoral dissertation*, Universitas Sumatera Utara).
- Fitriana, D. I. N. & Yuwono, S., 2021. Program Studi Teknologi Pangan. Analisis Kadar Serat Pada *Snack Bar* Dengan Berbagai Komposisi Tepung Beras Hitam (*Oryza*).
- Gissley, W. (2017). *Professional Baking Seventh Edition*. Amerika: Wiley

- Silow, C., Emanuele Z., & Elke K. A. 2016. *Impact of Low-Trans Fat Compositions on The Quality of Conventional and Fat-Reduced Puff Pastry*. *Journal of Food Science and Technology*, 53(4):2117–2126.
- Guntarti, A. (2015). Penentuan Parameter NON Spesifik Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana*) pada Variasi Asal Daerah. *Jurnal Farmasains*, 5.
- Halim, Yuniwaty. Hardoko. Handayani, Ratna. Virly. 2018. *Training Drumstick Leaves-Based Instant Beverage Making At Kelompok Wanita Tani Cemara, Pamulang Barat, Tangerang Selatan*. *Jurnal Sinergitas*, Vol. 2 Nomor 2.
- Harahap, A. K. (2021). Uji Daya Terima dan Kandungan Gizi *Crackers* Tepung Biji Durian Dan Bayam Merah Sebagai Makanan Tambahan Anak Sekolah Dasar (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan).
- Helingo, Z. (2021). Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kualitas roti dengan berbahan dasar tepung sukun. *Jambura Journal of Food Technology*, 3(2), 1-12.
- Isnan, W. dan Nurhaedah, M. 2017. Ragam Manfaat Tanaman kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) Bagi Masyarakat. *Info Teknis Eboni*. 14. (1):63, 73.
- Kurniawati, I., Fitriyya, M. dan Wijayanti, 2018. Karakteristik Tepung Daun Kelor Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari. *Prosiding Seminar Nasional Unimus. Universitas Muhammadiyah Semarang*: 238-243.
- Mardiah, A. D., Trisnawati, C. Y. & Surjoseputro, S., 2014. Pengaruh Lama Penyimpanan Adonan Beku Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik *Puff Pastry Yang Disubstitusi Modified Cassava Flour*. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 13(1), Pp. 23-28.
- Meliawati, N. P. E. (2022). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor Terhadap Karakteristik *Moringa Puff* (*Doctoral dissertation*, Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Gizi 2022).
- Nisa, F., Subrata, A., & Pangestu, E. (2018). Kehilangan bahan kering, *acid detergent fiber* dan *N-acid detergent fiber* daun *Moringa oleiferasecara in vitro*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(3), 282-286.
- Pakerti Luhur, A. And Purnama Candra, R. (2022) Prodi D3 Analisis Farmasi Dan Makanan Universitas Malahayati *Analysis Of Protein Levels In Corn (Zea Mays L.) Purchased With Brand L In The Market Region Of Semuli Jaya Lampung Utara With Using The Kjeldahl Method*, *Jurnal Analis Farmasi*, 7(2), Pp. 119–129.
- Papandreou, D., Noor, Z.T., & Rashed, M. (2015). *The role of soluble, insoluble fibers and their bioactive compounds in cancer: A mini review*. *Food and Nutrition Sciences*, 6, 1-11
- Utomo, R., Agus, A., Noviandi, C. T., Astuti, A., & Alimon, A. R. (2021). *Bahan pakan dan formulasi ransum*. UGM PRESS.

- Widyaningsih, W. N. (2017). Pangan Fungsional. Malang: Universitas Brawijaya Media Sari. (2016). Perbandingan Tepung Sorgum, Tepung Sukun, dengan Kacang Tanah dan Jenis Gula terhadap Karakteristik *Snack Bar*. Bandung: Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Yunita, L., Rahmiati, B. F., Naktiany, W. C., Lastyana, W., & Jauhari, M. T. (2022). Analisis Kandungan Proksimat Dan Serat Pangan Tepung Daun Kelor dari Kabupaten Kupang Sebagai Pangan Fungsional. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 3(2), 44-49.