



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 13160-13167

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

## Pengaruh Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Pada *Klappertaart*

Jihan Renika Sari<sup>1</sup>, Suko Priyono<sup>2</sup>, Lucky Hartanti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Kota Pontianak

[jihanrenika@student.untan.ac.id](mailto:jihanrenika@student.untan.ac.id)

### Abstrak

*Klappertaart merupakan salah satu kue khas Kota Manado Sulawesi Utara. Klappertaart menjadi dessert yang digemari karena memiliki cita rasa manis sekaligus lezat dan bertekstur lembut. Klappertaart muncul dari Manado pada waktu penjajahan Belanda, sehingga tampak jelas pengaruh periode kolonial itu pada bahan utama kue ini, yakni kelapa, susu, rum, dan tepung terigu. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi proporsi optimal campuran dua jenis tepung untuk menghasilkan karakteristik sensoris pada produk klappertaart yang dihasilkan. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor yaitu tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu 100%:0%, 75%:25%, 50%:50%, 25%:75%, dan 0%:100%) dengan 5 kali ulangan. Parameter yang diamati yaitu kadar air, kadar abu, kadar asam lemak bebas, dan uji organoleptik. Hasil pengamatan diproses melalui analisis varians ( $\alpha=5\%$ ) dan dilanjutkan dengan BNJ ( $\alpha=5\%$ ). Perlakuan terbaik diuji menggunakan uji indeks efektivitas. Temuan membuktikan formulasi tepung memengaruhi mineral, FFA, dan cita rasa namun tidak berdampak pada kelembapan serta atribut sensoris lainnya. Berdasar uji indeks efektivitas perlakuan terbaik yang didapatkan yaitu perlakuan 25% tepung terigu : 75% tepung ubi jalar ungu dengan nilai 0,81 dengan hasil kadar air 47,21%, kadar abu 0,39%, asam lemak bebas 1,70% dan uji sensoris tekstur 3,53 rasa 3,70, kesukaan 3,67, aroma 3,77, dan warna 3,57.*

*Kata kunci: Klappertaart, Tepung Terigu, Tepung Ubi Jalar Ungu.*

### 1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki potensi sumber daya alam yang sangat besar, terutama dalam sektor pertanian dan pangan. Kondisi geografis yang didukung oleh intensitas sinar matahari sepanjang tahun, curah hujan yang relatif tinggi, serta kesuburan tanah menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Hal ini berdampak pada melimpahnya berbagai jenis tanaman pangan yang dapat dibudidayakan, termasuk kelompok umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat alternatif (Zuraida dan Supriati, 2001). Keanekaragaman ini memberikan peluang besar dalam pengembangan pangan lokal sebagai upaya mendukung ketahanan pangan nasional dan diversifikasi konsumsi masyarakat.

Salah satu komoditas umbi-umbian yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan adalah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*). Ubi jalar ungu dikenal sebagai sumber karbohidrat yang memiliki kandungan pati tinggi sehingga berperan sebagai pemasok energi utama bagi tubuh. Selain itu, ubi jalar ungu juga mengandung berbagai zat gizi penting seperti vitamin, mineral, serta senyawa bioaktif berupa antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan (Hidayat et al., 2007). Kandungan nutrisi tersebut menjadikan ubi jalar ungu tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan yang dapat mendukung peningkatan kualitas gizi masyarakat.

Peran ubi jalar ungu dalam sistem pangan semakin penting seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan diversifikasi pangan. Diversifikasi pangan merupakan strategi untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan pangan tertentu seperti beras dan gandum, sekaligus memanfaatkan sumber daya lokal yang tersedia secara optimal. Dalam konteks ini, ubi jalar ungu dapat dijadikan alternatif bahan pangan karena mudah dibudidayakan, memiliki produktivitas tinggi, serta adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan (Koswara, 2013). Selain itu, pemanfaatan ubi jalar sebagai bahan pangan juga dapat meningkatkan nilai ekonomi bagi petani lokal.

Meskipun memiliki potensi yang besar, pemanfaatan ubi jalar di Indonesia masih tergolong sederhana dan terbatas. Secara umum, ubi jalar hanya diolah melalui metode tradisional seperti direbus, digoreng, atau dijadikan keripik.

Pengaruh Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Pada Klappertaart

Pola pengolahan yang sederhana ini menyebabkan nilai tambah produk menjadi relatif rendah. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pengolahan ubi jalar agar dapat menghasilkan produk pangan yang lebih beragam, bernilai ekonomi tinggi, serta memiliki daya saing di pasar (Nurdjanah dan Yuliana, 2013).

Salah satu bentuk inovasi yang dapat dilakukan adalah mengolah ubi jalar menjadi tepung. Pengolahan ubi jalar menjadi tepung memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dalam bentuk segar, antara lain umur simpan yang lebih panjang, kemudahan dalam distribusi, serta fleksibilitas dalam pengolahan menjadi berbagai produk pangan (Hasrini et al., 2011). Tepung ubi jalar ungu juga memiliki karakteristik fisikokimia yang mendukung penggunaannya sebagai bahan baku industri pangan, seperti kandungan pati yang tinggi serta komposisi amilosa dan amilopektin yang relatif seimbang.

Kandungan pati dalam tepung ubi jalar ungu dilaporkan mencapai sekitar 74,57%, yang menjadikannya berpotensi sebagai bahan substitusi tepung terigu (Hidayat et al., 2007). Selain itu, sifat fungsional tepung ubi jalar ungu memungkinkan penggunaannya dalam berbagai produk olahan seperti kue, roti, dan makanan ringan. Penggunaan tepung ubi jalar sebagai substitusi tepung terigu juga sejalan dengan upaya pengurangan ketergantungan terhadap impor gandum, mengingat Indonesia merupakan salah satu negara pengimpor gandum terbesar di dunia.

Substitusi tepung terigu dengan tepung lokal seperti tepung ubi jalar ungu juga memberikan keuntungan dari segi nutrisi. Tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan mineral yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu, yang ditunjukkan melalui nilai kadar abu yang lebih besar (Subagio, 2006). Selain itu, keberadaan pigmen antosianin memberikan nilai tambah sebagai senyawa fungsional yang dapat meningkatkan daya tarik produk dari segi warna sekaligus memberikan manfaat kesehatan sebagai antioksidan.

Salah satu produk pangan yang berpotensi dikembangkan melalui substitusi tepung ubi jalar ungu adalah *klappertaart*. *Klappertaart* merupakan makanan tradisional khas Manado yang memiliki sejarah panjang sejak masa kolonial Belanda. Produk ini merupakan perpaduan antara budaya lokal dan pengaruh Eropa, yang terlihat dari penggunaan bahan seperti kelapa, susu, mentega, dan tepung terigu (Rahmawati dan Nailis, 2017). Secara etimologis, istilah “*klappertaart*” berasal dari kata “*klapper*” yang berarti kelapa dalam bahasa Belanda, dan “*taart*” yang berarti kue atau tart.

*Klappertaart* dikenal sebagai dessert yang memiliki cita rasa manis dan gurih dengan tekstur yang lembut. Keunikan rasa dan tekstur ini menjadikan *klappertaart* sebagai salah satu produk kuliner yang digemari oleh masyarakat. Namun, dalam proses pembuatannya, *klappertaart* umumnya masih menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama, sehingga belum sepenuhnya memanfaatkan potensi bahan pangan lokal.

Dalam konteks pengembangan pangan lokal, penggunaan tepung ubi jalar ungu sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan *klappertaart* menjadi salah satu alternatif inovatif. Substitusi ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi penggunaan tepung terigu, tetapi juga untuk meningkatkan nilai gizi, memperkaya variasi produk, serta memberikan karakteristik sensoris yang berbeda pada produk akhir. Selain itu, penggunaan tepung ubi jalar ungu juga dapat memberikan warna alami yang menarik pada *klappertaart* akibat kandungan antosianin.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar dapat memengaruhi karakteristik fisikokimia dan sensoris produk pangan. Misalnya, peningkatan proporsi tepung ubi jalar ungu dapat meningkatkan kandungan mineral yang ditunjukkan melalui kadar abu, namun juga dapat memengaruhi rasa dan aroma produk (Anggarawati et al., 2019). Oleh karena itu, diperlukan formulasi yang tepat untuk menghasilkan produk dengan kualitas optimal yang dapat diterima oleh konsumen.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, variasi proporsi tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang berbeda terhadap karakteristik *klappertaart*, baik dari segi kimia maupun sensoris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tertentu, yaitu 25% tepung terigu dan 75% tepung ubi jalar ungu, menghasilkan karakteristik terbaik dengan nilai indeks efektivitas tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa tepung ubi jalar ungu memiliki potensi besar sebagai bahan substitusi dalam pembuatan *klappertaart* tanpa menurunkan kualitas produk secara signifikan.

Namun demikian, pemanfaatan tepung ubi jalar ungu dalam industri pangan, khususnya pada produk *klappertaart*, masih relatif terbatas dan belum banyak diterapkan oleh produsen. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurangnya informasi mengenai karakteristik tepung ubi jalar, keterbatasan teknologi pengolahan, serta preferensi konsumen yang masih terbiasa dengan produk berbasis tepung terigu. Oleh karena itu, penelitian mengenai substitusi tepung ubi jalar ungu dalam produk pangan perlu terus dikembangkan.

Selain itu, aspek sensoris seperti rasa, tekstur, aroma, dan warna juga menjadi faktor penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Uji sensoris yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar perlakuan masih berada pada kategori “disukai” oleh panelis, meskipun terdapat variasi

dalam tingkat penerimaan, terutama pada aspek rasa. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung ubi jalar ungu masih dapat diterima oleh konsumen apabila diformulasikan dengan tepat.

Dengan demikian, pengembangan *klappertaart* berbasis tepung ubi jalar ungu tidak hanya memberikan manfaat dari segi diversifikasi pangan, tetapi juga berpotensi meningkatkan nilai tambah produk serta mendukung pemanfaatan bahan pangan lokal. Inovasi ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi dalam menghadapi tantangan ketahanan pangan serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku impor.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna mengkaji pengaruh substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris *klappertaart*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan produk pangan berbasis bahan lokal serta mendukung upaya diversifikasi pangan di Indonesia.

## 2. Metode Penelitian

### Bahan

Bahan penelitian meliputi tepung ubi ungu merek Hanesa yang bersumber dari toko bahan kue Plastikue di jalan Gusti Hamzah Sungai Jawi Pontianak kota. Tepung terigu (merk segitiga biru), air kelapa, daging kelapa muda, susu UHT (merk ultra milk), mentega (merk royal palmia), tepung maizena (merk maizenaku), telur ayam, vanili (merk koepoe- koepoe), garam, dan gula pasir (merk rose brand). Bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah alkohol 95%, aquades, NaOH, dan indikator phenoptalein.

### Tahapan Penelitian Pembuatan *Klappertaart*

Komposisi *klappertaart* mencakup komponen pokok berupa dua jenis tepung serta bahan pendukung pendukung. Proses pertama yang dilakukan adalah persiapan alat dan menimbang bahan yang akan digunakan seperti tepung, daging kelapa, susu, air kelapa, kuning telur, mentega, gula, garam dan vanili. Kemudian, panaskan wajan tambahkan air kelapa dan susu UHT aduk selama 5 menit. Setelah itu, tepung (terigu, ubi jalar ungu, maizena), kuning telur, garam, gula pasir, vanili ditambahkan dan dicampurkan bersama aduk hingga adonan mengental. Tambahkan daging kelapa muda, dan mentega kedalam adonan. Matikan kompor, dan adonan dituang kedalam cup aluminium foil 50 ml. Kemudian, lakukan pemanggangan dengan metode Au Bain Marie dengan suhu oven 150°C selama 30 menit.

### Rancangan Penelitian

Studi ini menerapkan metode Rancangan Acak Lengkup (RAL) dengan lima perlakuan berulang menghasilkan total dua puluh lima sampel. Tingkat Jenis perlakuan yang digunakan meliputi: P0 = 100% Tepung terigu, 0% tepung ubi jalar ungu; P1 = 75% Tepung terigu, 25% tepung ubi jalar ungu; P2 = 50% Tepung terigu, 50% tepung ubi jalar ungu; P3 = 25% Tepung terigu, 75% tepung ubi jalar ungu; dan P4 = 0% Tepung terigu, 100% tepung ubi jalar ungu.

### Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi analisis kadar air, kadar abu, kadar asam lemak bebas, dan uji sensoris.

### Analisis Data

Informasi penelitian diproses melalui pendekatan statistik menggunakan uji ANOVA (Analysis of variances) melalui program SPSS dan dengan tingkat signifikansi 5%. Sasaran analisis adalah mengidentifikasi dampak bermakna setiap perlakuan. Apabila ditemukan efek signifikan, selanjutnya akan dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan signifikansi 5% (Sastrosupadi, 2000). Hasil sensori diuji melalui Friedman test dan perlakuan unggul ditentukan lewat indeks efektivitas (De Garmo dkk., 1984).

## 3. Hasil dan Diskusi

### Karakteristik Fisikokimia *Klappertaart*

Hasil analisis formulasi tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu dalam pembuatan *Klappertaart* meliputi kadar air, kadar abu, dan kadar asam lemak bebas.

### Kadar Air

Pengujian kelembapan dilakukan untuk mengukur kandungan air *klappertaart*. Hasil dari analisis ANOVA statistik dengan tingkat signifikansi 5% Hasil memperlihatkan tidak adanya perbedaan signifikan kadar air antar formulasi sehingga uji lanjut tidak dilakukan.

**Tabel 1. Kadar Air Klappertaart**

Tepung Terigu : Tepung Ubi Jalar Ungu	
(%)	Kadar Air (%)
100 : 0	47,66 ± 2,4
75 : 25	48,51 ± 1,8
50 : 50	45,67 ± 4,8
25 : 75	47,21 ± 3,1
0 : 100	45,43 ± 4,2

Berdasarkan data pada Tabel 1 Rentang kelembapan berada pada kisaran menengah tanpa variasi signifikan. Perlakuan tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu yang dilakukan tidak menimbulkan perubahan signifikan pada kelembapan dapat terjadi dikarenakan jumlah kadar air tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu tidak jauh berbeda, dimana kadar air tepung terigu sebesar 9,6% (Mahmud dkk., 2009), sedangkan kadar air pada tepung ubi jalar ungu sebesar 9,03% (Hasrini dkk, 2011). Selain itu, berbeda tidak nyatanya kadar air diduga karena air yang terperangkap didalam oven dan menguapkan air dalam jumlah yang sama pada tiap-tiap perlakuan pada saat proses pemanggangan *klappertaart*, sehingga saat dilakukan pengujian kadar air, kadar air yang dihasilkan tinggi. Berdasarkan SNI 01-4309-1996 persyaratan mutu kue basah standar maksimal 40% kadar air *klappertaart* tidak memenuhi standar persyaratan mutu kue basah.

#### Kadar Abu

Analisis terhadap kandungan abu dilakukan untuk mengetahui jumlah mineral dalam *klappertaart*. Analisis varians menunjukkan perbedaan bermakna akibat variasi perlakuan tepung terigu dan penggunaan tepung ubi ungu memicu perubahan signifikan pada analisis kandungan abu *klappertaart*. Oleh karena itu, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%. Hasil kadar abu *klappertaart* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kadar Abu Klappertaart**

Tepung Terigu : Tepung Ubi Jalar Ungu	
(%)	Kadar Abu (%)
100 : 0	0,22±0,03 <sup>a</sup>
75 : 25	0,29±0,05 <sup>ab</sup>
50 : 50	0,35±0,06 <sup>b</sup>
25 : 75	0,39±0,09 <sup>b</sup>
0 : 100	0,42±0,05 <sup>c</sup>
BNJ 5% = 0,10	

Berdasarkan nilai kadar abu yang sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2, terlihat bahwa kandungan abu paling tinggi diperoleh dari 0% tepung terigu dan 100% tepung ubi jalar ungu, yaitu sebesar 0,42%. Sebaliknya, kandungan abu terendah ditemukan pada kombinasi 100% tepung terigu dan 0% tepung ubi jalar ungu, yakni sebesar 0,22%. Rata-rata kadar abu dalam *klappertaart* berkisar antara 0,22% hingga 0,42%. Kadar abu *klappertaart* bertambah seiring bertambahnya proporsi tepung ubi ungu, sehingga meningkatkan total kadar abunya. Hal ini menjadi salah satu kelebihan dari tepung ubi jalar ungu, karena memiliki kandungan abu yang memiliki nilai melampaui wheat flour (Subagio, 2006). Konsentrasi mineral tepung ubi ungu mencapai 1,037% sementara tepung gandum memiliki kadar abu sebesar 0,70%, sehingga peningkatan penggunaan tepung ubi ungu berpengaruh pada peningkatan kadar air dalam *klappertaart*. Penelitian yang dilakukan oleh Anggarawati dan rekan-rekannya (2019) Data turut memperlihatkan tingkat abu sebesar 3,18% yang jauh lebih tinggi dibandingkan tepung terigu yang hanya 0,56%. Kalium merupakan unsur anorganik dominan yang terkandung ubi jalar ungu, diikuti oleh natrium, fosfor, kalsium, magnesium, dan besi (Koswara 2013). Berdasarkan SNI 01-4309-1996, maksimum kandungan abu untuk kue basah ditetapkan sebesar 3%, sehingga kadar abu *klappertaart* sudah memenuhi standar kualitas SNI untuk kue basah.

### Kadar Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas terbentuk melalui pemecahan senyawa lipid dan memiliki dampak langsung terhadap kualitas pangan. bebas yang terdapat dalam *klappertaart*. Hasil dari analisis ANOVA dengan tingkat signifikansi 5% menunjukkan bahwa variasi penggunaan tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu berpengaruh signifikan terhadap jumlah asam lemak bebas dalam *klappertaart*, sehingga dilanjutkan dengan analisis lebih lanjut pada tingkat signifikansi 5%. Data mengenai kadar asam lemak bebas dalam *klappertaart* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kadar Asam Lemak Bebas**

Tepung Terigu : Tepung Ubi Jalar Ungu	
(%)	Kadar Asam Lemak Bebas (%)
100 : 0	0,021±0,0012 <sup>ab</sup>
75 : 25	0,019±0,0024 <sup>ab</sup>
50 : 50	0,023±0,0028 <sup>b</sup>
25 : 75	0,022±0,0006 <sup>b</sup>
0 : 100	0,018±0,0013 <sup>a</sup>
BNJ 5% = 0,0033	

Kandungan asam lemak bebas yang ada di Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas berkisar antara 0,018% dan 0,023%. Nilai maksimum ditemukan pada 50% tepung terigu dan 50% tepung ubi jalar ungu, yakni 0,023%. Sementara itu, nilai minimum terdapat pada 0% tepung terigu dan 100% tepung ubi jalar ungu, yaitu 0,018%. Hasil analisis asam lemak bebas hasil penelitian memperlihatkan pengaruh penggunaan tepung ubi jalar ungu tidak mempengaruhi tinggi atau rendahnya nilai asam lemak bebas tersebut.

Senyawa ini muncul akibat degradasi molekul trigliserida dalam bahan berminyak. ini timbul akibat proses hidrolisis lemak yang terjadi saat memasak atau pemanasan. Dalam reaksi pemecahan lipid menghasilkan asam lemak serta senyawa gliserin karena adanya kandungan air dalam bahan makanan. Dengan memperhatikan batas maksimum asam lemak bebas dalam wajak yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional sebesar 0,1%, hasil kajian memperlihatkan tingkat asam lemak bebas pada *klappertaart* sudah sesuai dengan standar SNI. Namun, jika kadar asam lemak bebas terlampaui tinggi, ini menunjukkan bahwa kualitas produk menurun.

### Karakteristik Sensoris *Klappertaart*

Uji sensoris dilakukan untuk mengidentifikasi sejauh mana konsumen menerima produk makanan melalui panca indera. Teknik indra yang diterapkan adalah penilaian rasa (uji hedonik) yang diikuti oleh 30 orang panelis. Metode analisis yang dipilih adalah uji Friedman. Aspek kualitas yang dievaluasi dalam penelitian ini mencakup tekstur, rasa, tingkat popularitas, aroma, dan warna. Rata-rata nilai dari sifat-sifat indra *klappertaart* disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4. Karakteristik Sensoris *Klappertaart***

Tepung Terigu : Tepung Ubi Jalar Ungu	Tekstur	Rasa	Kesukaan	Aroma	Warna
100 : 0	3,73±0,78	3,50±0,90	3,63±0,85	3,40±0,67	3,37±1,10
75 : 25	3,50±0,97	3,80±0,96	3,67±0,84	3,60±0,97	3,37±1,03
50 : 50	3,53±0,86	3,53±0,97	3,47±1,01	3,60±0,77	3,27±1,05
25 : 75	3,53±0,82	3,70±1,06	3,67±1,03	3,77±0,94	3,57±1,17
0 : 100	3,33±0,92	3,37±0,96	3,37±0,93	3,37±0,89	3,43±1,01
<i>Friedman(a=0,05)</i>	sig=0,152	sig=0,018	sig=0,201	sig=0,107	sig=0,763

Keterangan: jika sig<0,05 maka berpengaruh nyata, jika sig>0,05 maka tidak berpengaruh nyata

Karakteristik sensoris *klappertaart* meliputi tekstur, rasa, kesukaan, aroma dan warna. Jumlah panelis studi ini melibatkan tiga puluh partisipan sebagai responden menyatakan tingkat kesukaannya dalam skala hedonik 1-5 dengan rentang mulai dari tidak suka hingga sangat suka. Berdasarkan hasil analisis data tabel diatas

menunjukkan nilai terhadap tekstur yaitu berkisar 3,33-3,73 (suka), nilai terhadap rasa 3,37-3,80 (suka), nilai terhadap kesukaan 3,37-3,67 (suka), nilai terhadap aroma 3,37-3,77 (suka), dan nilai terhadap warna 3,27-3,57 (suka).

### **Tekstur**

Tekstur merupakan salah satu atribut penting dalam penilaian mutu produk pangan karena berkaitan langsung dengan persepsi fisik saat produk dikonsumsi. Tekstur dapat didefinisikan sebagai karakteristik fisik suatu bahan yang dapat dirasakan melalui indera peraba, baik secara langsung maupun saat dikunyah, yang meliputi aspek kekerasan, kekenyalan, kelembutan, dan viskositas (Midayanto dan Yuwono, 2014). Dalam konteks produk klappertaart, tekstur yang diharapkan adalah lembut, halus, dan sedikit creamy, sesuai dengan karakteristik dessert berbasis kelapa dan susu.

Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa variasi komposisi tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tekstur *klappertaart* ( $\text{sig} > 0,05$ ; 0,152). Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu hingga 100% tidak secara drastis mengubah karakteristik tekstur produk. Rentang nilai hedonik tekstur berkisar antara 3,33 hingga 3,73 yang menunjukkan bahwa seluruh perlakuan masih berada pada kategori “disukai”.

Nilai tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan 100% tepung terigu (3,73), sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan 100% tepung ubi jalar ungu (3,33). Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui komposisi kimia masing-masing tepung. Tepung terigu mengandung gluten yang berperan penting dalam pembentukan struktur elastis dan jaringan yang kompak pada produk pangan. Sebaliknya, tepung ubi jalar ungu tidak mengandung gluten sehingga menghasilkan struktur yang lebih rapuh dan kurang elastis.

Namun demikian, tidak signifikannya perbedaan tekstur menunjukkan bahwa faktor lain seperti kandungan air, lemak (mentega), serta protein dari telur dan susu turut berperan dalam mempertahankan struktur tekstur *klappertaart*. Menurut Fellows (1992), tekstur produk pangan dipengaruhi oleh interaksi antara air, lipid, dan komponen makronutrien lainnya yang membentuk matriks struktur pangan. Selain itu, proses pemanggangan dengan metode *au bain marie* juga membantu menjaga kelembutan tekstur karena pemanasan berlangsung secara tidak langsung dan lebih merata.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung ubi jalar ungu tidak secara signifikan menurunkan kualitas tekstur *klappertaart*, sehingga bahan ini berpotensi digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu dalam produk dessert tanpa mengorbankan karakteristik tekstur.

### **Rasa**

Rasa merupakan faktor utama yang menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Rasa terbentuk dari kombinasi berbagai komponen seperti gula, lemak, protein, serta senyawa volatil yang berinteraksi dengan indera pengecap. Dalam penelitian ini, hasil uji Friedman menunjukkan bahwa variasi komposisi tepung memberikan pengaruh signifikan terhadap rasa *klappertaart* ( $\text{sig} < 0,05$ ; 0,018).

Nilai hedonik rasa berkisar antara 3,37 hingga 3,80, yang menunjukkan bahwa seluruh perlakuan masih dalam kategori “disukai”. Skor tertinggi diperoleh pada perlakuan 75% tepung terigu dan 25% tepung ubi jalar ungu (3,80), sedangkan skor terendah terdapat pada perlakuan 100% tepung ubi jalar ungu (3,37). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung ubi jalar ungu dalam jumlah moderat dapat meningkatkan kompleksitas rasa, namun penggunaan dalam jumlah tinggi justru menurunkan tingkat penerimaan panelis.

Penurunan tingkat kesukaan terhadap rasa pada konsentrasi tinggi tepung ubi jalar ungu disebabkan oleh karakteristik rasa khas ubi ungu yang cenderung manis namun memiliki sedikit rasa langu atau sepat. Senyawa fenolik yang terdapat dalam ubi jalar ungu, termasuk antosianin, dapat memberikan sensasi rasa yang berbeda dibandingkan tepung terigu (Koswara, 2013). Selain itu, interaksi antara komponen ubi jalar dengan bahan lain seperti susu dan mentega juga dapat memengaruhi profil rasa secara keseluruhan.

Menurut Winarno (1992), rasa merupakan hasil integrasi antara rasa dasar (manis, asin, asam, pahit) dan aroma yang terdeteksi oleh indera penciuman. Oleh karena itu, perubahan komposisi bahan baku dapat memengaruhi keseimbangan rasa yang dihasilkan. Dalam kasus ini, peningkatan tepung ubi jalar ungu menyebabkan dominasi rasa khas ubi yang tidak sepenuhnya sesuai dengan ekspektasi panelis terhadap *klappertaart* tradisional.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung ubi jalar ungu sebaiknya dilakukan dalam proporsi tertentu agar tetap mempertahankan cita rasa yang disukai konsumen.

## Kesukaan

Uji kesukaan, yang sering disebut juga sebagai uji hedonik, dilakukan ketika seseorang harus memilih satu produk dari beberapa pilihan yang ada. Dalam uji ini, partisipan harus membuat pilihan mereka. Dengan kata lain, produk yang tidak terpilih memberikan indikator mengenai tingkat popularitasnya. Partisipan diminta untuk mengungkapkan pendapat pribadi mereka tentang apakah mereka menyenangi atau tidak menyenangi produk tersebut. Selain menyatakan untuk menilai tingkat preferensi panelis terhadap produk yang diuji, anggota panel juga menunjukkan seberapa besar preferensi mereka. Ukuran preferensi ini dikenal sebagai skala hedonik. Skala hedonik dapat diperluas atau diubah sesuai dengan rentang yang diinginkan (Setyaningsih dkk.,2010). Berdasarkan uji hedonik hasil pada pembuatan *klappertaart* dengan formulasi tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu diperoleh rata-rata nilai terhadap kesukaan antara 3,37-3,67. Hasil pada tabel 15, menunjukkan bahwa perbandingan formulasi komposisi kedua bahan tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada tingkat preferensi *klappertaart* yang dihasilkan ( $\text{sig}>0,05$  yaitu 0,201). Berdasarkan hasil tabel 16 maka nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan tepung terigu 75% dan tepung terigu 25% dengan nilai 3,67 (suka) sedangkan nilai rata-rata terendah pada perlakuan tepung terigu 0% dan tepung terigu 100% dengan nilai 3,37 (suka).

## Aroma

Aroma berperan sebagai salah satu elemen dari rasa makanan, yaitu memberikan aroma pada makanan, sehingga kita bisa mengidentifikasi rasanya. Indra penciuman kita yang merasakan bau tersebut. Aroma makanan memiliki dampak yang besar terhadap rasa yang dirasakan. Bau sangat berkaitan dengan indra penciuman (Wahidah, 2010). Hasil dari uji *Friendman* hasil analisis memperlihatkan tidak adanya perbedaan signifikan antar perlakuan yang signifikan pada aroma *klappertaart* yang dihasilkan ( $\text{sig}>0,05$ , yaitu 0,107). Berdasarkan hasil uji hedonik, skor rata-rata aroma yang diperoleh berkisar antara 3,37 dan 3,77 (disukai) saat membuat *klappertaart* dengan perpaduan Skor maksimum tercatat pada formulasi tertentu dengan 25% tepung terigu dan 75% tepung ubi jalar ungu, mencapai 3,77 (disukai), sedangkan skor minimum muncul pada penggunaan ubi jalar ungu secara penuh, dengan nilai 3,37 (disukai). Aroma *klappertaart* dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan, seperti air kelapa, mentega, susu, serta tepung. Hasil uji hedonik mengindikasikan bahwa peningkatan proporsi ubi jalar ungu mempengaruhi aroma *klappertaart*. Seiring dengan meningkatnya proporsi tepung ubi jalar ungu, penerimaan subjek uji semakin menurun. Hal ini mungkin disebabkan oleh aroma tepung ubi jalar ungu yang khas sedikit langu.

## Warna

Warna memiliki peranan yang sangat penting produk makanan dapat diterima oleh konsumen. Di samping itu, penampilan visual menjadi parameter penting dalam penilaian produk menilai kualitas campuran atau proses pengolahan, yang ditandai dengan warna yang konsisten dan merata (Fitriani, 2011). Hasil pengujian *Friendman* menunjukkan bahwa perlakuan komposisi bahan tepung yang diterapkan ubi jalar ungu tidak berdampak signifikan pada warna *klappertaart* yang dihasilkan ( $\text{sig}>0,05$  yaitu 0,763). Berdasarkan uji hedonik, *klappertaart* yang dibuat melalui kombinasi bahan berbasis terigu dan ubi jalar ungu mendapatkan skor warna rata-rata di antara 3,27 dan 3,57 (suka). Nilai evaluasi paling tinggi dicapai pada perlakuan tertentu dengan 25% tepung terigu dan 75% tepung ubi jalar ungu, yang mendapatkan nilai 3,57 (suka), sedangkan skor rata-rata terendah tercatat pada perlakuan dengan 50% tepung terigu dan 50% tepung ubi jalar ungu, dengan nilai 3,27 (suka). Hal ini disebabkan oleh pendapat panelis bahwa sampel ini memiliki warna yang lebih menarik karena lebih banyak menggunakan ubi jalar ungu dibandingkan dengan sampel lainnya, sehingga memberikan warna yang lebih gelap dan menarik bagi mereka. Perbedaan warna pada konsentrasi yang berbeda terjadi akibat adanya pigmen ungu, yang berasal dari antosianin yang terdapat dalam ubi jalar ungu.

## Uji Indeks Efektivitas

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan bertujuan untuk mengetahui formulasi mana yang paling baik dari lima perlakuan formulasi *klappertaart* yang menggabungkan seluruh karakteristik kimia, sensori dan fisik dari masing-masing perlakuan. Formulasi unggul ditentukan berdasarkan perolehan skor performa tertinggi pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Uji Indeks Efektivitas**

Tepung terigu : Tepung ubi jalar ungu (%)	Nilai Perlakuan
100 : 0	0,46
75 : 25	0,63
50 : 50	0,41
25 : 75	0,81

Berdasarkan tabel 5. Nilai perlakuan (NP) hasil optimal diperoleh pada kombinasi bahan tertentu 25:75 (%) dengan nilai perlakuan 0,81 yang menghasilkan nilai fisikokimia kadar air 47,21%, kadar abu 0,39%, asam lemak bebas 0,022% dan nilai sensori tekstur 3,53 (suka), rasa 3,70 (suka), kesukaan 3,67 (suka), aroma 3,77 (suka), dan warna 3,57 (suka). Oleh karena itu perlakuan terbaik tidak sesuai dengan hipotesis penulis sehingga hipotesis yang diusulkan ditolak.

#### 4. Kesimpulan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan memberikan dampak signifikan pada parameter kimia tertentu dan persepsi rasa, namun tidak memengaruhi kadar air serta aspek sensori lainnya. (tekstur, kesukaan, aroma dan warna). Berdasar uji indeks efektivitas perlakuan terbaik yang didapatkan yaitu perlakuan 25% tepung terigu : 75% tepung ubi jalar ungu dengan nilai 0,81 dengan hasil kadar air 47,21%, kadar abu 0,39%, asam lemak bebas 0,022% dan uji organoleptik tekstur 3,53 rasa 3,70, kesukaan 3,67, aroma 3,77, dan warna 3,57.

#### Referensi

1. Aminah, Syarifah., Muflihani, Yanis., dan Tezar Ramdhan. 2015. Preferensi Konsumen Terhadap Pai Susu Berbahan Baku Tepung Ubi Jalar Terfermentasi. Balai Penelitian Teknologi Pertanian Jakarta.
2. Anggarawati, N.K.A., Ekawati, I.G.A. dan Wiadnyani, A.A.I.S. 2019. Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi (Ipomea Batatas var. Ayamurasaki) Terhadap Karakteristik Waffle. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan.
3. De Garmo, E.P., W.G. Sullivan., dan C.R. Candra. 1984. Engineering Economi. 7th edition. Me Millan Publ. Co. New York.
4. Fellows dan P. J. Ellis. 1992. Food Processing Technology: Principles and Practice. Ellis Horwood. England. Pp.12.
5. Hasrini, R.F, Pohan, H.G, Aviana, T. 2011. Karakterisasi Tepung Ubi Jalar. Warta IHP Jurnal of Agro-Based Industry.
6. Hayati, R. 2009. Perbandingan Susunan dan Kandungan Asam Lemak Kelapa Muda dan Kelapa Tua (Cocos nucifera L.) dengan Metode Gas Kromatografi. Jurnal Floratek.
7. Hidayat, B., A. Basuki dan Sugiyono. 2007. Karakteristik Tepung Ubi Jalar (Ipomea Batatas. L) Varietas Shiyorutuka Serta Kajian Potensi Penggunaannya sebagai Sumber Pangan Karbohidrat Alternatif. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.
8. Koswara, S., 2013. Teknologi Pengolahan Umbi-umbian. Bogor: Research and Community Service Institution IPB.
9. Mahmud, M.K., Hermana, Zulfianto, N. A., Ngadiarti, I., Apriyantono, R. R., Hartati, B., Bernadus dan Tinexcellly. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. PT Elex Media Komputindo. Kompas Gramedia.
10. Midayanto, D., dan Yuwono, S. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu untuk Direkomendasikan sebagai Syarat Tambahan dalam Standar Nasional Indonesia. Jurnal Pangan dan Agroindustri.
11. Nurdjanah, S, dan N. Yuliana. 2013. Produksi Tepung Ubi Ungu Termodifikasi Secara Fisik menggunakan Rotary Drum Dryer. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun Pertama. Dikti. Universitas Lampung.
12. Rahmawati dan Nailis. 2017. Pemanfaatan Bonggol Pisang pada Pembuatan Klapertart dan Pie. Proyek Akhir. Pendidikan Teknik Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
13. Sasrosupadi dan Adji. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius: Yogyakarta. Setyaningsih, D., A. Apriyantono dan M. P. Sari, 2010. Analisis Sensoris untuk Industri Pangan dan Agro. Perpustakaan Nasional. Katalog dalam Terbitan (KDT). Bogor.
14. Siti N, dan N. Yuliana. 2019. Ubi Jalar Teknologi Produksi Dan Karakteristik Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja.
15. Subagio A. 2006. Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAP) sebagai Bahan Baku Industri Pangan Untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional. Fakultas Teknologin Pertanian, Universitas Jember.
16. Susilowati dan Medikasari. 2008. Kajian Formulasi Tepung Terigu dan Tepung dari berbagai Jenis Ubi Jalar sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit NonFlaky Crackers. Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi II 2008. Universitas Lampung.
17. Wahidah, N. 2010. Komponen- Komponen yang Memengaruhi Cita Rasa Bahan Pangan. <http://www.idazweek.co.cc/2010/02/komponen-komponen-yang-memengaruhi-cita.html>.
18. Widyawati, D. M. 2017. Tepung Jagung sebagai Bahan Pembuatan Corn Red Velvet dan Klapertaart Jagung. Tugas Akhir. Pendidikan Teknik Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
19. Winarno, F.G. 1992. Potensi dan Peran-peran dan Tepung-tepungan bagi Industry Pangan dan Program Perbaikan Gizi. Makalah pada Sem Nas Interaktif: Keanekaragaman Makanan Untuk Ketersediaan Pangan.
20. Zuraida dan Y. Supriati. 2001. Usahatani Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Disersifikasi Sumber Karbohidrat. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan.