**Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, November 2025, 11 (11.B), 156-171**
DOI: https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/12811
p-ISSN: 2622-8327 e-ISSN: 2089-5364
Accredited by Directorate General of Strengthening for Research and Development
Available online at https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP

# Pengaruh Substitusi Tepung Umbi Garut Terhadap Kualitas Fisik Dan Mutu Sensoris *Lemon Squares*

**Shalsa Billa Putri[1], Annis Kandriasari[2], Mutiara Dahlia[3]**

[1,2,3] Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Received: 05 Oktober 2025
Revised: 17 Oktober 2025
Accepted: 28 Oktober 2025

**Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung umbi garut terhadap kualitas fisik dan mutu sensoris lemon squares. Substitusi dilakukan pada tiga tingkatan, yaitu 20%, 40%, dan 60%, yang dibandingkan melalui uji kadar air, volume, dan penilaian organoleptik meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan pendekatan kuantitatif, melibatkan uji ANOVA untuk aspek fisik dan uji Friedman serta Tuckey's pada aspek sensoris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung umbi garut memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air, volume, serta enam aspek mutu sensoris, yaitu warna lapisan atas dan bawah, keasaman, rasa umbi garut, serta tekstur lapisan atas dan bawah. Sebaliknya, tidak terdapat pengaruh signifikan pada aspek rasa manis, aroma lemon, dan aroma umbi garut. Persentase substitusi 40% direkomendasikan sebagai formulasi terbaik karena menghasilkan kombinasi kualitas fisik dan sensoris yang optimal. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung umbi garut sebagai bahan lokal dapat menjadi inovasi dalam pengembangan produk dessert internasional berbasis pangan fungsional.*

**Kata Kunci:** *lemon squares, tepung umbi garut, kualitas fisik, mutu sensoris, pangan lokal*

(*) Corresponding Author: shalsabillaputri01@gmail.com

**How to Cite:** Putri, S., Kandriasari, A., & Dahlia, M. (2025). Pengaruh Substitusi Tepung Umbi Garut Terhadap Kadar Air, Volume, dan Mutu Sensoris Lemon Squares. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *11*(11.B), 156-171. Retrieved from https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/12811.

## PENDAHULUAN

*Dessert* merupakan hidangan penutup yang umumnya dikonsumsi pada akhir makanan, yaitu dapat berupa kue, puding, buah, atau *pastry* (Ruhlman, 2012). Tren *dessert* internasional yang masuk ke Indonesia pada 2024 didorong oleh inovasi rasa dan visual yang unik serta pengaruh media sosial. Kreasi seperti "*Instagram-worthy desserts*" dengan perpaduan rasa lokal dan internasional, seperti *croissant* srikaya atau *macarons* durian, sangat populer. Berdasarkan survei Katadata 2023, *dessert* internasional semakin digemari di Indonesia, khususnya di kalangan generasi *milenial* dan *Gen Z* yang menganggap *dessert* sebagai bagian dari gaya hidup dan juga pengalaman. Festival kuliner seperti Jakarta *Dessert Week* juga meningkatkan minat pada *dessert* yang "*Instagramable,"* yang menarik minat dari berbagai wilayah. Dibuktikan juga dari jumlah UMKM di industri *dessert* telah meningkat sebesar 25% sejak tahun 2022, menurut data dari Kementrian Koperasi dan UKM. Angka ini menunjukkan bahwa banyak orang melihat potensi besar

dalam bisnis *dessert*. *Dessert* sering kali menggambarkan inovasi kulinekr dengan perpaduan tekstur dan rasa yang berbeda, salah satu contohnya yaitu *lemon squares*.

*Lemon bars* atau disebut juga *lemon squares* merupakan salah satu *pastry* asal Amerika yang termasuk jenis *Amerikan cookies* yang memiliki dua elemen dasar yaitu *lemon curd* yang lembut dipanggang di atas *crust* yang renyah, *buttery*, seperti *shortbread* (Chu & Caroline, 2015). Kue ini terkenal karena teksturnya yang kontras antara bagian atas yang lembut dan bagian bawah yang renyah, serta perpaduan rasa manis dan asam yang menyegarkan dari lemon. Lapisan atas atau *lemon curd* terbuat dari jus lemon, kulit lemon, gula, telur, dan sedikit tepung atau maizena untuk pengental. Lapisan ini memberikan rasa asam yang segar dan sedikit manis, yang menjadi ciri khas utama dari *lemon squares*. Sedangkan lapisan dasar atau *crust* terbuat dari campuran tepung, mentega cair, dan gula halus yang dipanggang hingga renyah.

*Crust* ini mirip dengan adonan shortbread, berperan memberikan dasar yang kaya rasa dan renyah untuk *lemon curd* di atasnya. *Shortbread* adalah kue khas Skotlandia yang terbuat dari tiga bahan dasar utama, yaitu mentega, gula, dan tepung. Tekstur rapuh yang dihasilkan oleh komposisi mentega yang tinggi adalah karakteristik *shortbread* (Davidson, 1999). Kue ini biasanya dibentuk dengan bentuk lingkaran besar atau batangan kecil, dan biasanya tidak menggunakan telur di dalamnya. Lemak dari mentega berfungsi untuk melapisi protein dalam tepung, sehingga mencegah pembentukan gluten. Hasil akhirnya adalah kue yang tidak keras, tetapi rapuh dan meleleh di mulut (Corriher, 2008). Menurut Smith (2013), mendeskripsikan *shortbread* sebagai biskuit yang sangat serbaguna yang dapat disajikan dengan teh sore atau sebagai dasar dari berbagai jenis makanan penutup (*dessert*).

Sejak pertengahan tahun 1800-an, *lemon bars* yang juga dikenal sebagai *lemon squares* ini merupakan salah satu makanan penutup khas Amerika Serikat yang disukai oleh masyarakatnya. Resep *lemon bars* menjadi populer pada tahun 60-an, meskipun tidak diketahui siapa yang pertama kali menciptakannya. *Lemon squares* diyakini sebagai salah satu contoh inovasi di dapur setelah Perang Dunia II, ketika bahan-bahan seperti jus lemon, gula, dan tepung lebih mudah ditemukan. Resep ini muncul dalam berbagai buku masak dan majalah, menjadi hidangan penutup yang cocok untuk pertemuan keluarga dan pesta.

*Lemon squares* merupakan makanan penutup yang digemari oleh sebagian besar masyarakat Amerika Serikat karena keseimbangan rasa asam dan manisnya, sering dinikmati selama musim panas atau sebagai suguhan ringan dan menyegarkan sepanjang tahun tanpa memandang kondisi sosialnya (Page & Dornenburg, 2008). Namun, prevalensi dan ketersediaan pengetahuan mengenai penyakit yang berhubungan dengan pola makan di kalangan konsumen mengarahkan mereka untuk mencari produk fungsional. Dalam hal produk *pastry*, fungsionalitas dapat dicapai dengan mengurangi atau mengganti penggunaan terigu yang mengandung gluten. Selain itu, tanaman seperti gandum sulit dibudidayakan di negara tropis seperti Indonesia. Karena iklim yang sulit untuk menanam dan menghasilkan gandum berkualitas tinggi di Indonesia, jumlah impor gandum Indonesia meningkat. Menurut Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO), sebanyak 10-11 juta ton gandum diimpor ke Indonesia dari negara-negara berikut: Australia, Argentina, Amerika, Kanada, dan Ukraina. Yaitu salah

satunya dengan mengangkat pangan lokal seperti umbi-umbian yang tersedia di dalam negeri yang dapat diolah menjadi tepung dan diaplikasikan pada *dessert* Internasional salah satu contohnya yaitu produk *lemon squares.*

Tepung pangan lokal yang dimaksudkan adalah tepung yang berasal dari tanaman lokal atau tanaman yang dapat tumbuh subur di Indonesia. Banyak bagian tumbuhan yang dapat digunakan untuk membuat tepung, salah satunya adalah bagian umbi atau akar tumbuhan. Alternatif bahan pangan lokal yang dapat mensubstitusi tepung terigu yaitu salah satunya menggunakan umbi garut. Bagian umbi atau akar umbi garut (*Maranta Arundinacea L.*), yang juga dikenal sebagai *arrowroot*, adalah salah satu tanaman yang tumbuh dengan baik di Indonesia. Memiliki kandungan gizi yang lengkap, sehingga dapat digunakan sebagai sumber makanan fungsional. Dengan indeks glikemik yang rendah, umbi garut adalah salah satu tanaman yang kaya akan karbohidrat (Lestari et al., 2017). Kandungan gizi yang biasanya ditemukan dalam umbi garut per 100 gram, yaitu 65-80 kalori, 13-20 gram karbohidrat, 1-3 gram serat pangan, 0,2-0,4 gram protein, 0,1 gram lemak, 20-25 mg kalsium, 0,3-1 mg zat besi, 20-25 mg fosfor, 400-450 mg kalium, 5-10 mcg *vitamin B9 (Folat), dan 0.2 mg vitamin B3 (Niacin)* (Herawati, 2021).

Umbi garut cepat mengalami penurunan kualitas karena kandungan airnya yang tinggi (70%). Akibatnya, umbi garut harus diproses segera setelah dipanen, yaitu sekitar dua hingga tujuh hari setelah panen (Richana, 2012). Membuat umbi garut menjadi tepung adalah salah satu cara untuk memperpanjang masa simpannya. Tepung umbi garut dapat digunakan untuk membuat makanan berbasis tepung terigu sebagai pengganti atau substitusi tepung terigu. Namun, terdapat hambatan dalam pemanfaatan tepung garut. Ini terutama terkait dengan pemasaran dan ketersediaan umbi garut (Setyawan, 2015).

Beberapa penelitian mengenai tepung umbi garut diantaranya dilakukan oleh Priantini, dkk. (2021) yang berjudul "Substitusi Tepung Garut Pada Pembuatan Kue Semprong Sebagai Pemanfaatan Bahan Pangan Lokal". Dalam penelitian tersebut memanfaatkan penggunaan tepung umbi garut sebagai bahan pangan lokal, untuk membuat kue semprong, didapatkan bahwa kue semprong dengan persentase substitusi 40% tepung beras dan 60% tepung umbi garut memiliki rasa, tekstur, aroma, dan warna yang lebih disukai dan diterima oleh masyarakat. Resep pengembangan memiliki tekstur yang lebih renyah daripada resep acuan. Karena tepung umbi garut memiliki kandungan pati yang tinggi, sehingga penambahan tepung umbi garut dengan presentase 60% meningkatkan kerenyahan.

Penelitian tepung umbi garut lainnya dilakukan oleh Kholiq Anwar (2019) yang berjudul "Pengaruh Proporsi Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L.*) dan Tepung Umbi Garut (*Maranta Arundianacea*) terhadap Sifat Organoleptik *Butter Cookies*" menunjukkan hasil penelitian bahwa sifat organoleptik seperti warna, bentuk, kerenyahan, dan keremahan dipengaruhi oleh proporsi tepung pisang kepok dan tepung umbi garut. Perbandingan proporsi tepung pisang kepok dan tepung umbi garut 1:4 untuk kerenyahan *butter cookies* lebih renyah daripada perbandingan 2:3, 3:2, dan 4:1. Tepung pisang kepok dan tepung umbi garut adalah bahan dasar dari *butter cookies* parut. Kedua bahan tersebut mempunyai kandungan pati sehingga menghasilkan produk *butter cookies* yang renyah. Pati mempunyai jumlah amilopektin yang tinggi dibandingkan dengan amilosa.

Menurut Murtiningsih (2011) tepung garut dapat merenyahkan dan meremahkan produk dalam pengolahan pangan. Tepung umbi garut mengandung kadar amilosa sebesar 24,64% dan amilopektin sebesar 75,36% (Estiasih, dkk., 2017). Kadar amilosa pada tepung terigu sebesar 28%, sedangkan kandungan amilopektinnya sebesar 72%. Tepung terigu dengan tepung umbi garut memiliki struktur kandungan yang hampir sama sehingga memungkinkan untuk dilakukan substitusi. Dengan demikian pada pembuatan *lemon squares* perlu disubstitusikan dengan tepung garut. Karena kondisi produk *lemon squares* yang terdiri dari dua lapisan dengan tekstur berbeda, yaitu dengan lapisan atas yang basah. Tepung umbi garut diharapkan dapat membuat lapisan bawah atau *crust* dapat menahan air yang terkandung pada lapisan atas.

Berdasarkan pembahasan di atas, umbi garut memiliki potensi yang besar dan dapat dimanfaatkan lebih luas. Karena banyak penelitian substitusi tepung umbi garut yang mengambil produk biskuit (Irawan, 2014), mie kering (Zhafira, 2023), dan bakso (Muslim,2024), tetapi tidak ada penelitian yang meneliti tentang substitusi tepung umbi garut terhadap produk *lemon squares*. Sedangkan saat ini tren *dessert* luar negeri di Indonesia sangat berkembang. *Lemon squares* susbstitusi tepung umbi garut dapat menjadi kolaborasi dan inovasi dari *dessert* internasional yang dipadukan dengan bahan lokal. Pemilihan umbi garut sebagai bahan pensubstitusi dirasa sangat tepat karena karakteristiknya mendekati dengan tepung terigu. Inovasi produk *dessert* internasional dengan pemanfaatan bahan pangan lokal menunjukkan bagaimana tren global menciptakan peluang baru di industri *dessert* Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan.

Tujuan penelitian ini ialah untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung umbi garut terhadap kualitas fisik yang meliputi kadar air dan volume, serta mutu sensoris yang meliputi aspek warna lapisan atas, warna lapisan bawah, rasa manis, rasa asam, rasa umbi garut, tekstur lapisan atas, dan tekstur lapisan bawah pada *lemon squares*.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pastry dan Bakery serta Laboratorium Analisis dan Rekayasa Boga, Universitas Negeri Jakarta, dari Juni 2024 hingga Mei 2025. Subjek penelitian adalah produk lemon squares dengan substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive terhadap panelis ahli dan terlatih dari bidang pastry. Uji fisik dilakukan terhadap kadar air dan volume, sedangkan uji organoleptik mencakup penilaian terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur produk. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan variabel bebas berupa persentase substitusi tepung umbi garut, dan variabel terikat berupa kualitas fisik serta mutu sensoris lemon squares.

Instrumen penelitian mencakup uji validasi oleh panelis ahli serta uji organoleptik oleh 15 panelis terlatih menggunakan skala penilaian terhadap berbagai aspek produk. Teknik pengumpulan data uji fisik dilakukan melalui pengukuran kadar air menggunakan metode thermogravimetri dan volume dengan penghitungan selisih sebelum dan sesudah pemanggangan. Analisis data kualitas fisik menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan, sedangkan

mutu sensoris dianalisis menggunakan uji Friedman dan uji lanjutan Tuckey's untuk menentukan formulasi terbaik.

## HASIL & PEMBAHASAN

### 1. Kadar Air

Tabel 1. Hasil Hipotesis Kadar Air

| Aspek Penilaian | $F_{hitung}$ | $F_{tabel}$ | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Kadar Air | 8,49 | 5,14 | $F_{hitung} > F_{tabel}$ Maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima |

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, diperoleh Fhitung 8,49 dengan taraf signifikansi α = 0,05; Dbp = 2, Dbg = 6, maka diperoleh Ftabel 5,14. Hal tersebut menunjukkan bahwa Fhitung > Ftabel sehingga H0 ditolak dan H1 diterima. Maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung umbi garut terhadap kadar air *lemon squares* substitusi tepung umbi garut 20%, 40%, dan 60%.

### 2. Volume

Tabel 2. Hasil Hipotesis Volume

| Aspek Penilaian | $F_{hitung}$ | $F_{tabel}$ | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Volume | 760 | 5,14 | $F_{hitung} > F_{tabel}$ Maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima |

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, diperoleh Fhitung 760 dengan taraf signifikansi α = 0,05; Dbp = 2, Dbg = 6, maka diperoleh Ftabel 5,14. Hal tersebut menunjukkan bahwa Fhitung > Ftabel sehingga H0 ditolak dan H1 diterima. Maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari substitusi tepung umbi garut terhadap volume *lemon squares*.

### 3. Penilaian Hipotesis Aspek Warna Lapisan Atas

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Pada Aspek Warna Lapisan Atas

| Aspek Pengujian | $X^2$Hitung | $X^2$Tabel | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Warna Lapisan Atas | 15,6 | 5,99 | $X^2$hitung > $X^2$tabel Maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima |

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan nilai $x^2$ hitung > $x^2$ tabel artinya $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima. Kesimpulan dari tabel di atas adalah terdapat pengaruh substitusi tepung umbi garut dengan persentase 20%, 40% dan 60% pada pembuatan *lemon squares* terhadap mutu sensoris pada aspek warna lapisan atas. Maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda, yaitu uji Tuckey's untuk mengetahui kelompok data yang berbeda nyata pada aspek warna lapisan atas. Tabel uji Tuckey's dapat dilhat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Uji Perbandingan Ganda Tuckey's Pada Aspek Warna Lapian Atas

| No | Selisih Setiap Perlakuan | Perbandingan Hasil | Keterangan |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | \| A-B \| = \| 4,93 – 4,6 \| | 0,33 < 0,42 | Tidak Berbeda Nyata |
| 2 | \| A-C \| = \| 4,93 – 3,87 \| | 1,07 > 0,42 | Berbeda Nyata |
| 3 | \| B-C \| = \| 4,6 – 3,87 \| | 0,73 > 0,42 | Berbeda Nyata |

Keterangan :

A = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 20%

B = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 40%

C = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 60%

Berdasarkan tabel hasil uji ganda Tuckey's di atas, dapat disimpulkan bahwa pada kelompok pembuatan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) tidak berbeda nyata dengan substitusi 40% (B) artinya A sama dengan B pada aspek warna lapisan atas, serta kelompok data substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) berbeda nyata dengan perlakuan substitusi 60% (C) artinya A tidak sama dengan C pada aspek warna lapisan atas. Sedangkan kelompok data substitusi tepung umbi garut 40% (B) berbeda nyata dengan substitusi 60% (C) artinya B tidak sama dengan C pada aspek warna lapisan atas.

**4. Hasil Hipotesis Aspek Warna Lapisan Bawah**

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Pada Aspek Warna Lapisan Bawah

| Aspek Pengujian | $X^2$Hitung | $X^2$Tabel | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Warna Lapisan Bawah | 10,53 | 5,99 | $X^2$hitung > $X^2$tabel Maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima |

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan nilai $x^2$ hitung > $x^2$ tabel artinya $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima. Kesimpulan dari tabel di atas adalah terdapat pengaruh substitusi tepung umbi garut dengan persentase 20%, 40% dan 60% pada pembuatan *lemon squares* terhadap mutu sensoris pada aspek warna lapisan bawah. Maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda, yaitu uji Tuckey's untuk mengetahui kelompok data yang berbeda nyata pada aspek warna lapisan atas. Tabel uji Tuckey's dapat dilhat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Uji Perbandingan Ganda Tuckey's Pada Aspek Warna Lapisan Bawah

| No | Selisih Setiap Perlakuan | Perbandingan Hasil | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | \| A-B \| = \| 4,87 – 4,6 \| | 0,27 < 0,51 | Tidak Berbeda Nyata |
| 2 | \| A-C \| = \| 4,93 – 3,93 \| | 0,93 > 0,51 | Berbeda Nyata |
| 3 | \| B-C \| = \| 4,6 – 3,93 \| | 0,67 > 0,51 | Berbeda Nyata |

Keterangan :

A = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 20%

B = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 40%

C = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 60%

Berdasarkan tabel hasil uji ganda Tuckey's di atas, dapat disimpulkan bahwa pada kelompok pembuatan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) tidak berbeda nyata dengan substitusi 40% (B) artinya A sama dengan B pada aspek warna lapisan bawah, serta kelompok data substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) berbeda nyata dengan perlakuan substitusi 60% (C) artinya A tidak sama dengan C pada aspek warna lapisan bawah. Sedangkan

kelompok data substitusi tepung umbi garut 40% (B) berbeda nyata dengan substitusi 60% (C) artinya B tidak sama dengan C pada aspek warna lapisan bawah.

**5. Hasil Hipotesis Aspek Rasa Manis**

Tabel 7. Hasil Uji Hipotesis Pada Aspek Rasa Manis

| Aspek Pengujian | $X^2$Hitung | $X^2$Tabel | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Rasa Manis | 2,5 | 5,99 | $X^2$hitung < $X^2$tabel Maka $H_0$ diterima dan $H_1$ ditolak |

Berdasarkan tabel di atas, ditunjukkan bahwa nilai $x^2$ hitung < $x^2$ tabel, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap mutu sensoris *lemon squares* substitusi tepung umbi garut pada aspek rasa manis.

**6. Hasil Hipotesis Aspek Keasaman**

Tabel 8. Hasil Uji Hipotesis Pada Aspek Keasaman

| Aspek Pengujian | $X^2$Hitung | $X^2$Tabel | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Keasaman | 9,23 | 5,99 | $X^2$hitung > $X^2$tabel Maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima |

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan nilai $x^2$ hitung > $x^2$ tabel artinya $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima. Kesimpulan dari tabel di atas adalah terdapat pengaruh substitusi tepung umbi garut dengan persentase 20%, 40% dan 60% pada pembuatan *lemon squares* terhadap mutu sensoris pada aspek keasaman. Maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda, yaitu uji Tuckey's untuk mengetahui kelompok data yang berbeda nyata pada aspek keasaman. Tabel uji Tuckey's dapat dilhat pada tabel dibawah ini:

Tabel 9. Hasil Uji Perbandingan Ganda Tuckey's Pada Aspek Keasaman

| No | Selisih Setiap Perlakuan | Perbandingan Hasil | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | \| A-B \| = \| 4,93 – 4,8 \| | 0,13 < 0,41 | Tidak Berbeda Nyata |
| 2 | \| A-C \| = \| 4,93 – 4,2 \| | 0,73 > 0,41 | Berbeda Nyata |
| 3 | \| B-C \| = \| 4,8 – 4,2 \| | 0,6 > 0,41 | Berbeda Nyata |

Keterangan :

A = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 20%

B = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 40%

C = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 60%

Berdasarkan tabel hasil uji ganda Tuckey's di atas, dapat disimpulkan bahwa pada kelompok pembuatan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) tidak berbeda nyata dengan substitusi 40% (B) artinya A sama dengan B pada aspek keasaman, serta kelompok data substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) berbeda nyata dengan perlakuan substitusi 60% (C) artinya A tidak sama dengan C pada aspek keasaman. Sedangkan kelompok data substitusi tepung umbi garut 40% (B) berbeda nyata dengan substitusi 60% (C) artinya B tidak sama dengan C pada aspek keasaman.

**7. Hasil Hipotesis Aspek Rasa Umbi Garut**

Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis Pada Aspek Rasa Umbi Garut

| Aspek Pengujian | $X^2$Hitung | $X^2$Tabel | Kesimpulan |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rasa Umbi Garut | 12,93 | 5,99 | $X^2$hitung > $X^2$tabel Maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima |

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan nilai $x^2$ hitung > $x^2$ tabel artinya $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima. Kesimpulan dari tabel di atas adalah terdapat pengaruh substitusi tepung umbi garut dengan persentase 20%, 40% dan 60% pada pembuatan *lemon squares* terhadap mutu sensoris pada aspek rasa umbi garut. Maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda, yaitu uji Tuckey's untuk mengetahui kelompok data yang berbeda nyata pada aspek rasa umbi garut. Tabel uji Tuckey's dapat dilhat pada tabel dibawah ini:

Tabel 11. Hasil Uji Perbandingan Ganda Tuckey's Pada Aspek Rasa Umbi Garut

| No | Selisih Setiap Perlakuan | Perbandingan Hasil | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | \| A-B \| = \| 4,73 – 4,47 \| | 0,27 < 0,5 | Tidak Berbeda Nyata |
| 2 | \| A-C \| = \| 4,73 – 3,73 \| | 1 > 0,5 | Berbeda Nyata |
| 3 | \| B-C \| = \| 4,47 – 3,73 \| | 0,73 > 0,5 | Berbeda Nyata |

Keterangan :

A = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 20%

B = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 40%

C = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 60%

Berdasarkan tabel hasil uji ganda Tuckey's di atas, dapat disimpulkan bahwa pada kelompok pembuatan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) tidak berbeda nyata dengan substitusi 40% (B) artinya A sama dengan B pada aspek rasa umbi garut, serta kelompok data substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) berbeda nyata dengan perlakuan substitusi 60% (C) artinya A tidak sama dengan C pada aspek rasa umbi garut. Sedangkan kelompok data substitusi tepung umbi garut 40% (B) berbeda nyata dengan substitusi 60% (C) artinya B tidak sama dengan C pada aspek rasa umbi garut.

**8. Hasil Hipotesis Aspek Aroma Lemon**

Tabel 12. Hasil Uji Hipotesis Pada Aspek Aroma Lemon

| Aspek Pengujian | $X^2$Hitung | $X^2$Tabel | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Aroma Lemon | 1,2 | 5,99 | $X^2$hitung < $X^2$tabel Maka $H_0$ diterima dan $H_1$ ditolak |

Berdasarkan tabel di atas, ditunjukkan bahwa nilai $x^2$ hitung < $x^2$ tabel, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap mutu sensoris *lemon squares* substitusi tepung umbi garut pada aspek aroma lemon.

**9. Hasil Hipotesis Aspek Aroma Umbi Garut**

Tabel 13. Hasil Uji Hipotesis Pada Aspek Aroma Umbi Garut

| Aspek Pengujian | $X^2$Hitung | $X^2$Tabel | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Aroma Umbi Garut | 4,8 | 5,99 | $X^2$hitung < $X^2$tabel Maka $H_0$ diterima dan $H_1$ ditolak |

Berdasarkan tabel di atas, ditunjukkan bahwa nilai $x^2$ hitung < $x^2$ tabel, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan

terhadap mutu sensoris *lemon squares* substitusi tepung umbi garut pada aspek aroma umbi garut.

**10. Hasil Hipotesis Aspek Tekstur Lapisan Atas**

Tabel 14. Hasil Uji Hipotesis Pada Aspek Tekstur Lapisan Atas

| Aspek Pengujian | $X^2$Hitung | $X^2$Tabel | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Tekstur Lapisan Atas | 17,73 | 5,99 | $X^2$hitung > $X^2$tabel Maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima |

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan nilai $x^2$ hitung > $x^2$ tabel artinya $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima. Kesimpulan dari tabel di atas adalah terdapat pengaruh substitusi tepung umbi garut dengan persentase 20%, 40% dan 60% pada pembuatan *lemon squares* terhadap mutu sensoris pada aspek tekstur lapisan atas. Maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda, yaitu uji Tuckey's untuk mengetahui kelompok data yang berbeda nyata pada aspek tekstur lapisan atas. Tabel uji Tuckey's dapat dilhat pada tabel dibawah ini:

Tabel 15. Hasil Uji Perbandingan Ganda Tuckey's Pada Aspek Tekstur Lapisan Atas

| No | Selisih Setiap Perlakuan | Perbandingan Hasil | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | \| A-B \| = \| 5 – 4,53 \| | 0,47 > 0,32 | Berbeda Nyata |
| 2 | \| A-C \| = \| 5 – 3,93 \| | 1,07 > 0,32 | Berbeda Nyata |
| 3 | \| B-C \| = \| 4,53 – 3,93 \| | 0,6 > 0,32 | Berbeda Nyata |

Keterangan :

A = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 20%

B = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 40%

C = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 60%

Berdasarkan tabel hasil uji ganda Tuckey's di atas, dapat disimpulkan bahwa pada kelompok pembuatan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) berbeda nyata dengan substitusi 40% (B) artinya A tidak sama dengan B pada aspek tekstur lapisan atas, serta kelompok data substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) berbeda nyata dengan perlakuan substitusi 60% (C) artinya A tidak sama dengan C pada aspek tekstur lapisan atas. Sedangkan kelompok data substitusi tepung umbi garut 40% (B) berbeda nyata dengan substitusi 60% (C) artinya B tidak sama dengan C pada aspek tekstur lapisan atas.

**11. Hasil Hipotesis Aspek Tekstur Lapisan Bawah**

Tabel 16. Hasil Uji Hipotesis Pada Aspek Tekstur Lapisan Bawah

| Aspek Pengujian | $X^2$Hitung | $X^2$Tabel | Kesimpulan |
|---|---|---|---|
| Tekstur Lapisan Bawah | 15,23 | 5,99 | $X^2$hitung > $X^2$tabel Maka $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima |

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan nilai $x^2$ hitung > $x^2$ tabel artinya $H_0$ ditolak dan $H_1$ diterima. Kesimpulan dari tabel di atas adalah terdapat pengaruh substitusi tepung umbi garut dengan persentase 20%, 40% dan 60% pada pembuatan *lemon squares* terhadap mutu sensoris pada aspek tekstur lapisan bawah. Maka pengujian dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda, yaitu uji

Tuckey's untuk mengetahui kelompok data yang berbeda nyata pada aspek tekstur lapisan bawah. Tabel uji Tuckey's dapat dilhat pada tabel dibawah ini:

Tabel 17. Hasil Uji Perbandingan Ganda Tuckey's Pada Aspek Tekstur Lapisan Bawah

| No | Selisih Setiap Perlakuan | Perbandingan Hasil | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | \| A-B \| = \| 3,53 – 3,87 \| | 0,33 < 0,48 | Tidak Berbeda Nyata |
| 2 | \| A-C \| = \| 3,53 – 4,67 \| | 1,13 > 0,48 | Berbeda Nyata |
| 3 | \| B-C \| = \| 3,87 – 4,67 \| | 0,8 > 0,48 | Berbeda Nyata |

Keterangan :

A = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 20%

B = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 40%

C = *Lemon squares* substitusi tepung umbi garut 60%

Berdasarkan tabel hasil uji ganda Tuckey's di atas, dapat disimpulkan bahwa pada kelompok pembuatan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) tidak berbeda nyata dengan substitusi 40% (B) artinya A sama dengan B pada aspek tekstur lapisan bawah, serta kelompok data substitusi tepung umbi garut sebesar 20% (A) berbeda nyata dengan perlakuan substitusi 60% (C) artinya A tidak sama dengan C pada aspek tekstur lapisan bawah. Sedangkan kelompok data substitusi tepung umbi garut 40% (B) berbeda nyata dengan substitusi 60% (C) artinya B tidak sama dengan C pada aspek tekstur lapisan bawah.

**Pembahasan Hasil Penelitian**

**1. Hasil Penelitian Uji Fisik**

Uji kualitas fisik terhadap *lemon squares* substitusi tepung umbi garut dalam penelitian ini meliputi kadar air dan volume. Dalam uji kadar air yang telah dilakukan, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan tingkat kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut persentase 20% dengan nilai rata-rata 25,05% apabila dibandingkan dengan perlakuan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut persentase 40% dengan nilai rata-rata 22,10% dan persentase 60% dengan nilai rata-rata 18,65%. Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji anova, diperoleh hasil Fhitung (8,49) > Ftabel (5,14) sehingga dapat menunjukkan terdapat pengaruh pada kadar air *lemon squares* substitusi tepung umbi garut dengan perlakuan yang berbeda. Setelah analisis dilanjutkan dengan uji Duncan, diperoleh hasil bahwa perlakuan substitusi 20% berbeda nyata dengan perlakuan 60%. Produk terbaik yang dihasilkan adalah pada persentase 60% karena memiliki nilai terendah sebesar 18,65% yang artinya kadar air yang dimiliki lebih sedikit dibanding persentase substitusi tepung umbi garut sebesar 40% dan 20%.

Berdasarkan hasil uji tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi jumlah substitusi tepung umbi garut maka semakin menurun kadar air pada *lemon squares*. Kadar air pada suatu produk dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, di antaranya gluten. Diperkuat dalam penelitian Irawan, dkk. (2014) bahwa kandungan gluten pada tepung yang digunakan dapat mempengaruhi kadar air, dibuktikan dari lebih tingginya kadar air biskuit kontrol dibandingkan biskuit tepung garut disebabkan pada biskuit tepung garut tidak ada gluten yang berfungsi untuk mengikat air, sehingga pada biskuit tepung garut mudah mengalami

pelepasan molekul air saat pemanggangan. Semakin rendah kandungan gluten dalam bahan pangan menyebabkan pelepasan molekul air saat pemanggangan semakin mudah (Widjanarko, 2008). Dengan adanya gluten, air yang sudah terikat tidak mudah menguap karena sifat gluten yang elastis sehingga mampu menahan air.

Pada hasil uji volume, perlakuan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut dengan volume pengembangan tertinggi terdapat pada perlakuan 20% dengan rata-rata -1,61%. Sedangkan pada *lemon squares* substitusi tepung umbi garut perlakuan 40% memiliki rata-rata -3,77% dan perlakuan 60% memiliki rata-rata -7,08%. Hasil perhitungan uji anova pada kualitas fisik volume menunjukkan bahwa Fhitung (760) > Ftabel (5,14) sehingga dapat diambil kesimpulan jika terdapat pengaruh pada volume *lemon squares* substitusi tepung umbi garut dengan perlakuan yang berbeda. Setelah analisis dilanjutkan dengan uji Duncan, diperoleh hasil bahwa perlakuan substitusi 20% berbeda nyata dengan perlakuan 40% begitu juga dengan perlakuan 60%, serta perlakuan 40% berbeda nyata dengan perlakuan 60%. Produk terbaik yang dihasilkan adalah pada persentase 20% karena memiliki nilai tertinggi sebesar -1,61% yang artinya volume pengembangan yang dimiliki lebih besar dibanding persentase substitusi tepung umbi garut sebesar 40% dan 60%.

Mengacu kepada hasil uji tersebut, dapat disimpulkan jika semakin tinggi jumlah substitusi tepung umbi garut pada *lemon squares* maka akan semakin sedikit pula volume pengembangan pada produk *lemon squares* yang telah dipanggang. Volume produk berkaitan erat dengan kadar air. Menurut McMinn (1999) bahwa ketika kadar air dalam suatu produk berkurang, maka volume produk juga akan berkurang. Hal ini terjadi karena air yang ada di dalam struktur produk, memberikan kontribusi terhadap massa dan ukuran produk tersebut. Ketika air hilang melalui proses pemanggangan, struktur produk mengalami penyusutan, yang mengakibatkan penurunan volume. Diperkuat dalam penelitian Mawarni (2024) bahwa semakin meningkatnya penggunaan tepung umbi garut, maka kandungan gluten yang terdapat di dalam adonan menjadi lebih sedikit, sehingga membuat cake menjadi kurang mengembang, karena gluten mampu menangkap dan menahan gas yang lebih baik dibandingkan dengan tepung umbi garut.

**2. Hasil Penelitian Uji Mutu Sensoris**

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada aspek warna lapisan atas, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan perolehan nilai rata-rata tertinggi berada pada nilai 4,93 yang berada pada kategori kuning muda. Pada uji analisis hipotesis menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek warna lapisan atas produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Artinya semakin banyak substitusi tepung umbi garut maka mempengaruhi aspek warna lapisan atas produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut, yaitu semakin gelap atau kecokelatan. Menurut Winarno (1992, diacu dalam Gardjito, dkk., 2019), warna coklat terjadi karena adanya reaksi *maillard* yaitu reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan NH2 (amonium) dari protein yang menghasilkan senyawa hidroksilmetilfurfural yang kemudian berlanjut menjadi furfural yang coklat. Hal ini sejalan dengan penelitian Irmawati (2014) bahwa semakin banyak penambahan tepung umbi garut menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit karena warna biskuit cenderung gelap.

Dikarenakan tepung umbi garut mengandung gula total sebesar 2,99% yang mana lebih besar dari gula total tepung terigu sebesar 0,27% (Ika, 2018).

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada aspek warna lapisan bawah, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan perolehan nilai rata-rata tertinggi berada pada nilai 4,87 yang berada pada kategori kuning muda. Pada uji analisis hipotesis menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek warna lapisan bawah produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Artinya semakin banyak substitusi tepung umbi garut maka mempengaruhi aspek warna lapisan bawah produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut, yaitu semakin gelap atau kecokelatan. Hal ini disebabkan oleh reaksi *maillard* saat proses pemanggangan sehingga menghasilkan warna kecokelatan pada cookies. Reaksi maillard terjadi karena reaksi antara karbohidrat (gula pereduksi) dengan gugus amino, seperti pencokelatan pada berbagai roti (Winarno, 2002). Hal ini sejalan dengan penelitian Irmawati (2014) bahwa semakin banyak penambahan tepung umbi garut menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit karena warna biskuit cenderung gelap. Dikarenakan tepung umbi garut mengandung gula total sebesar 2,99% yang mana lebih besar dari gula total tepung terigu sebesar 0,27% (Ika, 2018).

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada aspek rasa manis, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan perolehan nilai rata-rata tertinggi berada pada nilai 4,67 yang berada pada kategori manis. Pada uji analisis hipotesis menyatakan tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek rasa manis produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Berdasarkan hasil penelitian Mawarni (2024) tidak terdapat pengaruh substitusi tepung umbi garut pada pembuatan marmer *cake* terhadap daya terima konsumen pada aspek rasa manis, ditunjukkan dengan umbi garut tidak memiliki rasa atau hambar, sama halnya dengan tepung umbi garut yang tidak memiliki rasa, sehingga penggunaan tepung umbi garut tidak mempengaruhi rasa manis.

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada aspek keasaman, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan perolehan nilai rata-rata tertinggi berada pada nilai 4,93 yang berada pada kategori asam. Pada uji analisis hipotesis menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek keasaman produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Artinya semakin banyak substitusi tepung umbi garut maka mempengaruhi aspek keasaman produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut, yaitu semakin mengurangi intensitas keasaman lemon. Tepung umbi garut mengandung sejumlah kecil gula alami, terutama dalam bentuk glukosa dan fruktosa, yang dapat berperan dalam menyeimbangkan keasaman lemon, sehingga rasa asam tidak terlalu tajam. Gula membantu "menghaluskan" keasaman, sehingga rasa asam lemon tidak terlalu dominan atau menusuk (Rachmawati, 2012).

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada aspek rasa umbi garut, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan perolehan nilai rata-rata tertinggi berada pada nilai 4,73 yang berada pada kategori sangat tidak terasa umbi garut. Pada uji analisis hipotesis menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek rasa umbi garut produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Artinya semakin banyak substitusi tepung umbi garut maka mempengaruhi aspek rasa umbi garut pada produk *lemon squares* substitusi

tepung umbi garut, yaitu semakin terasa. Tepung umbi garut memiliki rasa yang cenderung netral. Namun, jika tepung ini digunakan dalam proporsi yang lebih besar, tepung umbi garut akan lebih dominan dalam memengaruhi rasa *cookies* (Ilmannafian, 2018).

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada aspek aroma lemon, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan perolehan nilai rata-rata tertinggi berada pada nilai 4,27 yang berada pada kategori cukup beraroma lemon. Pada uji analisis hipotesis menyatakan tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek aroma lemon pada produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Hal ini disebabkan penggunaan formula yang sama pada setiap produk perlakuan dan aroma umbi garut yang cenderung netral menonjolkan aroma dari bahan-bahan tambahan seperti gula, mentega dan *lemon juice*. Aroma lemon yang kurang kuat dikarenakan penggunaan mentega pada formula ini yang cukup besar. Penggunaan mentega akan mengeluarkan aroma khas susu yang harum karena terbuat dari lemak susu hewan (Faridah, dkk., 2008).

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada aspek aroma umbi garut, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan perolehan nilai rata-rata tertinggi berada pada nilai 4,87 yang berada pada kategori sangat tidak beraroma umbi garut. Pada uji analisis hipotesis menyatakan tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek aroma umbi garut pada produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Hal tersebut diperkuat dengan aroma umbi garut yang khas namun tidak terlalu kuat, cenderung netral sehingga menonjolkan aroma dari bahan-bahan tambahan seperti gula, mentega dan *lemon juice*. Penggunaan bahan-bahan tambahan dalam penelitian ini yaitu gula, mentega, dan *lemon juice* memiliki peran cukup besar untuk menutupi aroma dari umbi garut (Mawarni, 2024).

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada aspek tekstur lapisan atas, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan perolehan nilai rata-rata tertinggi berada pada nilai 5 yang berada pada kategori lembut. Pada uji analisis hipotesis menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek tekstur lapisan atas produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Artinya semakin banyak substitusi tepung umbi garut maka mempengaruhi aspek tekstur lapisan atas produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut, yaitu semakin berkurang kelembutannya. Kelembutan dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung di dalam produk, karena air bertindak sebagai pelembab alami dalam produk *dessert*. Kelembapan yang cukup membantu menjaga kelembutan tekstur produk setelah dipanggang. Pada kue dan produk yang dipanggang, air yang ada dalam adonan akan menguap selama proses pemanggangan, tetapi sebagian dari air tetap terserap oleh pati dan protein dalam tepung, menciptakan tekstur yang lembut (Bourne, 2002).

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada aspek tekstur lapisan bawah, *lemon squares* substitusi tepung umbi garut menunjukkan perolehan nilai rata-rata tertinggi berada pada nilai 4,67 yang berada pada kategori renyah. Pada uji analisis hipotesis menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan pada aspek tekstur lapisan bawah produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 20%, 40%, dan 60%. Artinya semakin banyak substitusi tepung umbi garut maka mempengaruhi aspek tekstur lapisan bawah produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut,

yaitu semakin renyah. Tepung umbi garut memiliki kandungan amilosa yang rendah, sehingga semakin banyak amilopektin yang ada pada *cookies*, maka *cookies* yang dihasilkan renyah. Hal ini dibuktikan dalam penelitian Anwar (2019) bahwa semakin tinggi substitusi tepung umbi garut semakin renyah tekstur *cookies*, karena tepung umbi garut mengandung pati yang tinggi. Pati mempunyai jumlah amilopektin yang tinggi dibandingkan dengan amilosa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian uji kualitas fisik terhadap produk *lemon squares* substitusi tepung umbi garut dengan perlakuan 20%, 40%, dan 60% telah memperoleh hasil pengujian meliputi aspek kadar air dan volume. Hasil pengujian pada kualitas fisik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung umbi garut baik pada aspek kadar air maupun volume terhadap pembuatan *lemon squares*. Pada pengujian kualitas fisik kadar air memperoleh hasil terbaik adalah *lemon squares* substitusi tepung umbi garut 60% dengan rata-rata 18,65. Hasil pengujian kualitas fisik volume memperoleh hasil terbaik adalah *lemon squares* substitusi tepung umbi garut 20% dengan rata-rata -1,61.

Pengambilan data mutu sensoris pada penelitian *lemon squares* substitusi tepung umbi garut dengan persentase 20%, 40%, dan 60% dilakukan kepada 15 orang panelis terlatih. Persentase 20% memperoleh nilai rata-rata tertinggi pada aspek warna lapisan atas, warna lapisan bawah, keasaman, rasa umbi garut, aroma lemon, aroma umbi garut dan tekstur lapisan atas. Sedangkan, persentase 60% memperoleh nilai rata-rata tertinggi pada aspek rasa manis dan tekstur lapisan bawah. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan dan tidak terdapat perbedaan nyata pada 3 aspek yang diujikan yaitu aspek rasa manis, aroma lemon dan aroma umbi garut. Selain itu, terdapat 6 aspek yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh atau terdapat perbedaan nyata dan dilanjutkan dengan uji Tuckey's yaitu aspek warna lapisan atas, warna lapisan bawah, keasaman, rasa umbi garut, tekstur lapisan atas dan tekstur lapisan bawah.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebagai inovasi produk *dessert* internasional dengan pemanfaatan bahan pangan lokal dinilai berhasil karena medapat penilaian yang positif. Peneliti merekomendasikan *lemon squares* substitusi tepung umbi garut sebesar 40% karena mendapatkan penilaian dan hasil produk yang terbaik untuk dikembangkan agar dapat mengoptimalkan penggunaan umbi garut sebagai bahan pangan lokal.

## DAFTAR PUSTAKA

Anwar, K., & Kristiastuti, D. (2019). Pengaruh Proporsi Tepung Pisang Kepok (Musa Paradisiaca L.) dan Tepung Umbi Garut (Maranta Arundianacea) Terhadap Sifat Organoleptik Butter Cookies. *Jurnal Tata Boga*, *8*(2), 258-267.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2006. *Official Methods of Analysis*. United States: AOAC International

Bourne, M. C. (2002). *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*. Academic Press.

Brown, Alton. (2009). *Good Eats: The Early Years.* New York: Abrams.

Chu, A., & Caroline. (2015). *Field Guide to Cookies: How to Identify and Bake Virtually Every Cookies.* Singapore: Quirk Books.

Corriher, Shirley O. (2008). *Bake Wise: The Hows and Whys of Successful Baking with Over Magnificent Recipes*. New York: Scribner.

Davidson, Alan (1999). *The Oxford Companion to Food*. Inggris: Oxford University Press.

Estiasih, T., Putri, W. D. R., & Waziiroh, E. (2017). *Umbi-umbian dan Pengolahannya*. Universitas Brawijaya Press.

Faridah, A., Kasmita, S., Yulastri, A., & Yusuf, L. (2008). *Patiseri Jilid I Untuk SMK.* Direktorat Pembinaan Sekolah Menengan Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.

Herawati, S., & Santoso, A. (2020). Kandungan Gizi dan Potensi Kesehatan Umbi Garut sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Pangan Lokal Indonesia*.

Ika, D. K. (2018). *Karakteristik Fisik-Kimia Cookies Tinggi Serat dan Rendah Gula Kombinasi Tepung Garut dan Tepung Bengkoang.* In Prosiding SNTT-VI (Seminar Nasional Teknologi Terapan).

Irawan, F. M., Ishartani, D., & Affandi, D. R. (2014). Pemanfaatan Tepung Umbi Garut (Maranta Arundinacea L) Sebagai Pengganti Terigu Dalam Pembuatan Biskuit Tinggi Energi Protein Dengan Penambahan Tepung Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L). *Jurnal Teknosains Pangan*, *3*(1).

Katadata.co.id. 7 Desember 2023. *Masyarakat Gemar Konsumsi Makanan dan Minuman Manis.* Diakses pada 4 November 2023, dari https://katadata.co.id/infografik/65716c58b8a09/masyarakat-gemar-konsumsi-makanan-dan-minuman-manis

Kementrian Kesehatan RI. (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.

Kurniawan, A., Estiasih, T., Nur Ida Panca Nugrahini, N. I. P. (2015). Mie Dari Garut (Maranta arundinacea L.): Kajian Pustaka Noodles from arrowroot (Maranta arundinacea L.): A Review. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 (3):847-854.

Lestari, L. A., Huriyati, E., & Marsono, Y. (2017). The development of low glycemic index cookie bars from foxtail millet (Setaria italica), arrowroot (Maranta arundinacea) flour, and kidney beans (Phaseolus vulgaris). *Journal of Food Science and Technology*, 54(6), 1406–1413.

Mawarni, A. T. (2024). *Pengaruh Substitusi Tepung Umbi Garut (Maranta Arundinacea L.) Pada Pembuatan Marmer Cake Terhadap Karakteristik Fisik dan Daya Terima Konsumen* (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Jakarta).

McMinn, W. A. M., & Magee, T. R. A. (1999). "Principles, methods and applications of the convective drying of foodstuffs." Food and Bioproducts Processing, 77(3), 175-193.

Murtiningsih, Suyanti. (2011). *Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya.* Jakarta: Agro Media Pustaka.

Muslim, B. M. (2024). *Uji Penerimaan Pasar Pada Produk Bakso Ikan Tepung Umbi Garut* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Media Kreatif).

Page, K., & Dornenburg, A. (2008). *The Flavor Bible: The Essential Guide To Culinary Creativity, Based On The Wisdfom Of America's Most Imaginative Chefs*. Little, Brown and Company.

Priantini, S. A., & Rahmawati, F. (2021). Substitusi Tepung Garut Pada Pembuatan Kue Semprong Sebagai Pemanfaatan Bahan Pangan Lokal. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, *16*(1).

Putri, A., & Mayasari, B. (2020). *Kue Tradisional Indonesia: Resep dan Teknik Pembuatan.*

Rachmawati, L., & Santoso, U. (2012). Pemanfaatan Tepung Umbi Garut dalam Pembuatan Produk Olahan Lemon Cake. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(2), 75-82.

Rahmadewi, Y. M., Wijayanti, H., & Nurrochmah, S. (2023). Penilaian tekstur, tingkat kesukaan, dan analisis usaha kastengel dengan substitusi tepung garut (Maranta arundinacea). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, *8*(1), 5997-6006.

Richana, N. (2012). *Araceae & Dioscorea : Manfaat Umbi-Umbian Indonesia* (W. Waridah (ed.); 1st ed.). Nuansa.

Sari, K dan Yohana, W. 2015. *Tekstur Makanan: Sebuah Bagian dari Food Properties yang Terlupakan dalam Memelihara Fungsi Kognisi.* Makasar Dent Vol. 4(6):184-189

Setyawan, B. (2015). *Budidaya Umbi-Umbian Pada Nutrisi* (Mona (ed.); 1st ed.). Pustaka Baru Press.

Smith, Delia. (2013). *Delia's Cakes*. Great Britain: Hodder & Stoughton.

Widjanarko, Simon B. (2008). *Ekstraksi Pigmen Bahan Nabati*. http://simonbwidjanarko.wordpress.com/. Diakses pada tanggal 26 Juli 2013.

Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Zhafira, A. S., & Farida, E. (2023). Pengaruh Tepung Umbi Garut (Maranta aryndinacea) terhadap Kandungan Gizi dan Sifat Organoleptik Mi Kering. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, *3*(3), 296-305.