

## RESEARCH STUDY

Indonesian Version

OPEN ACCESS

# Pengembangan Produk Brownies Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) dengan Substitusi Pemanis Alami Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana*) sebagai Pangan Fungsional

## Product Development of Yellow Pumpkin (*Cucurbita Moschata*) Brownies with the Natural Sweetener Substitution of Stevia Leaves (*Stevia Rebaudiana*) as a Functional Food

Raudah Nurjanah<sup>1</sup>, Arif Sabta Aji<sup>1,2\*</sup><sup>1</sup>Jurusan Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia<sup>2</sup>Pusat Riset Biomedis, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibinong Science Center, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

## INFO ARTIKEL

Received: 13-09-2024

Accepted: 30-12-2024

Published online: 20-06-2025

## \*Koresponden:

Arif Sabta Aji

[sabtaaji@almaata.ac.id](mailto:sabtaaji@almaata.ac.id)

10.20473/amnt.v9i2.2025.186-198

## Tersedia secara online:

[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

## Kata Kunci:

Brownies, Labu Kuning, Stevia, Nilai Gizi, Evaluasi Sensoris

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Diabetes Melitus (DM) merupakan masalah kesehatan global. Prevalensi Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) di Indonesia mencapai 24,11% dan pola konsumsi gula berlebih dapat memicu diabetes. Oleh karena itu, *brownies* kukus dengan pemanis stevia dan labu kuning bisa menjadi alternatif camilan sehat bagi penderita diabetes.

**Tujuan:** Menganalisis pengaruh substitusi pemanis stevia dan penambahan labu kuning pada produk *brownies* kukus terhadap kadar air, abu, nilai gizi, total gula, evaluasi sensoris,  $\beta$ -karoten, dan aktivitas antioksidan.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktor tunggal dengan empat perlakuan: P0 (gula tebu 100% dan stevia 0%), P1 (50% dan 50%), P2 (75% dan 25%), dan P3 (0% dan 100%). Kadar total gula dianalisis dengan uji anthrone-sulfat, aktivitas antioksidan dengan 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH),  $\beta$ -Karoten dengan spektrofotometri, dan evaluasi sensoris dilakukan dengan uji hedonik. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA dan Duncan untuk menentukan perlakuan paling signifikan.

**Hasil:** Penggantian gula tebu dengan stevia secara signifikan mempengaruhi nilai gizi, kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan energi ( $p$ -value<0,001). Kadar  $\beta$ -Karoten dan aktivitas antioksidan juga meningkat, dengan kadar tertinggi pada P3 (74,21  $\mu$ g/100 g dan 22,46%). Stevia memengaruhi rasa, aroma, dan tekstur ( $p$ -value<0,001), namun tidak signifikan terhadap warna ( $p$ -value=0,712). Total gula menurun seiring penambahan stevia ( $p$ -value<0,001). Hasil IC50 aktivitas antioksidan sangat kuat sebesar 11,40  $\mu$ g/mL.

**Kesimpulan:** Penggunaan stevia pada *BrowPumpVi* menurunkan kadar gula total, meningkatkan aktivitas antioksidan, serta mempengaruhi rasa, aroma, tekstur, dan kadar  $\beta$ -Karoten, namun tidak mempengaruhi warna *brownies* labu kuning.

## PENDAHULUAN

Pola konsumsi gula yang tinggi dapat memberikan efek yang buruk bagi kesehatan karena dapat meningkatkan kadar gula darah yang berakibat pada penyakit DMT2. Kondisi DMT2 terjadi jika terlalu banyak energi dari glukosa atau jenis karbohidrat sederhana yang masuk dan tersimpan dalam jaringan tubuh dan menyebabkan resistensi insulin<sup>1</sup>. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018 menunjukkan prevalensi DMT2 di Indonesia sebesar 24,11%, sedangkan statistik *International Diabetes Federation* (IDF) menyebutkan jumlah penderita diabetes di dunia pada tahun 2021 mencapai 537 juta jiwa. Pada September 2021, rata-rata konsumsi gula masyarakat Indonesia sebesar 65,7 kkal/hari, naik 1,33% dari Maret 2021,

meskipun masih di bawah batas konsumsi masih berada di bawah batas maksimal yang dianjurkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes) yaitu 50 g atau sama dengan 4 sendok makan gula per orang per hari<sup>2,3</sup>. Gula pasir dikonsumsi dalam jumlah banyak salah satunya melalui makanan dan minuman manis. RISKESDAS 2018 mencatat ada 40,1% responden yang mengonsumsi makanan manis lebih dari 1 kali per hari<sup>4</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi gula dalam makanan manis tergolong tinggi salah satu pencegahan konsumsi gula yang berlebih yaitu dengan substitusi gula tersebut. Stevia adalah pemanis alami rendah kalori yang diperoleh dari daun stevia (*Stevia Rebaudiana*). Keberadaan tanaman stevia (*Stevia Rebaudiana*) banyak dijumpai dan tumbuh secara adaptif mayoritas di wilayah

Tawangmangu, Provinsi Jawa Tengah<sup>5</sup>. Daun stevia mengandung pemanis alami nol kalori dan dapat menghasilkan rasa manis 70-400 kali lebih manis dari gula tebu<sup>6</sup>. Stevia berfungsi sebagai pemanis alami sehingga dapat menghasilkan makanan fungsional yang rendah kalori sehingga dapat dikonsumsi oleh semua golongan<sup>7</sup>. Dalam penelitian Safitri oleh *et al* pada tahun 2019, perlakuan dengan ekstrak stevia menghasilkan kadar gula total terendah di antara keempat sampel, menunjukkan bahwa stevia adalah pemanis rendah kalori<sup>8</sup>. Oleh karena itu, stevia bisa dijadikan sebagai substitusi gula dalam proses pengolahan makanan yang memiliki kategori rasa yang manis.

Modifikasi bahan berikutnya yaitu penambahan labu kuning yang merupakan tanaman yang jumlah produksinya sangat melimpah di Indonesia. Penghasil labu kuning (*Cucurbita Moschata*) terbesar di Indonesia adalah daerah Jawa, salah satunya di provinsi Jawa Tengah<sup>9</sup>. Namun, komoditas pangan lokal labu kuning pemanfaatannya masih sangat terbatas<sup>10</sup>. Kandungan zat gizi mikro yang ditemukan di labu kuning diantaranya adalah  $\beta$ -karoten sebesar 1569 mcg/100 g bahan. Kandungan  $\beta$ -karoten yang banyak di labu kuning termasuk jenis karoteneid yang berfungsi sebagai provitamin A dan sumber antioksidan<sup>11</sup>. Labu kuning dapat dijadikan sebagai pangan fungsional dimana pangan olahan mengandung satu atau lebih komponen pangan yang kajian ilmiah mempunyai fungsi dasarnya dan terbukti tidak berbahaya dan bermanfaat bagi kesehatan<sup>4</sup>. Menambahkan 25% labu kuning dapat mengurangi tepung terigu hingga 50%. Labu merupakan sumber nutrisi yang kaya, terutama karoten, sekaligus rendah kalori dan karbohidrat, sehingga berpotensi sebagai diet fungsional untuk mengatasi masalah DM<sup>12</sup>. Salah satu pemanfaatan labu kuning sebagai pangan fungsional dapat diolah menjadi suatu produk seperti *brownies* yang berbahan dasar labu kuning (*Cucurbita Moschata*).

Pola makan yang tidak sehat diantaranya yaitu konsumsi kebiasaan makan camilan yang tidak sesuai dengan pedoman gizi seimbang. Jenis kue yang paling banyak diminati oleh masyarakat dan mudah didapatkan adalah kue *brownies*<sup>13</sup>. *Brownies* kukus merupakan salah satu jenis kue *brownies* dari olahan cokelat padat yang awalnya adalah hasil dari adonan yang gagal dan bertekstur keras. *Brownies* dapat dikategorikan menjadi dua yaitu *brownies* kukus dan panggang. *Brownies* kukus tidak banyak menghilangkan uap air sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lembut dibandingkan proses pemanggangan<sup>14</sup>. Kandungan gula pada *brownies* dapat menyumbangkan energi yang berfungsi untuk memulihkan tenaga dengan cepat, akan tetapi jika dikonsumsi secara berlebihan maka dapat meningkatkan kadar glukosa pada tubuh<sup>15</sup>. Oleh karena itu, resep produk *brownies* perlu dimodifikasi dengan bahan makanan yang aman untuk menghindari kejadian DM. Khasiat dan manfaat gizi labu dan stevia diharapkan dapat menjadi solusi alternatif untuk mengurangi hiperglikemia, karena daun stevia (*Stevia Rebaudiana*) menyediakan pengganti gula yang rendah kalori, sedangkan labu (*Cucurbita Moschata*) dapat memberikan kontribusi yang signifikan sebagai antioksidan karena mengandung  $\beta$ -karoten yang tinggi dan juga karbohidrat

rendah.

Penelitian oleh Santosa *et al*. Pada tahun 2021 menunjukkan bahwa penambahan pemanis daun stevia berpengaruh nyata terhadap kadar abu, gula total, serat kasar dan tekstur pada *brownies* panggang substitusi tepung bengkuang<sup>13</sup>. Sedangkan menurut penelitian Kumalasari & Aurisa 2023 mengatakan bahwa variasi dalam proporsi donat yang diganti dengan tepung kelapa dan pemanis daun stevia secara signifikan memengaruhi tekstur, rasa, warna, kandungan protein, lemak, serat kasar, dan atribut warna tingkat kecerahan, kekuningan, kemerahan, sementara tidak memberikan dampak signifikan pada kadar air dan kadar abu<sup>16</sup>. Mareta, 2012 menunjukkan kadar gula total pada bolu kukus yang dibuat dengan 100 g gula pasir adalah 8,13%, sedangkan kadar gula terendah pada kue bolu kukus yang dibuat dengan 0,3 g stevia adalah 0,78%<sup>17</sup>. Hal tersebut membuktikan bahwa stevia memiliki kadar gula rendah apabila dibandingkan dengan gula pasir. Pengembangan produk *brownies* kukus dengan menambahkan bahan utama labu kuning dan pemanis Stevia bisa menjadi alternatif dengan nilai sebagai pangan fungsional. Produk "*BrowPumpVi*" yang memiliki kepanjangan *Brownies Yellow Pumpkin with Stevia* ini diciptakan untuk melihat pengaruh substitusi pemanis Stevia dan labu kuning terhadap kadar air dan kadar abu, nilai gizi (energi, protein, lemak, karbohidrat), gula total, gula reduksi, evaluasi sensoris,  $\beta$ -karoten dan anti-oksidan pada produk "*BrowPumpVi*" sebagai alternatif pangan fungsional.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuasi-eksperimen menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan substitusi gula tebu dengan pemanis stevia. Penelitian ini menggunakan satu taraf kontrol dan tiga taraf perlakuan substitusi dengan empat formulasi yaitu gula tebu 100%:0% stevia (P0), gula tebu 50%:50% stevia (P1), gula tebu 25%:75% stevia (P1) dan gula tebu 0%:100% stevia (P3). Pada proses analisis kandungan gizi pada produk yang terdiri dari analisa kadar air dan kadar abu menggunakan metode gravimetri, kadar protein menggunakan metode *kjeldahl*, kadar lemak menggunakan metode *soxhletasi*, kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* dan nilai energi menggunakan metode *atwater*.  $\beta$ -karoten menggunakan metode *spektrofotometri* adalah metode untuk pengukuran jumlah zat yang juga berbasis pada spektroskopi<sup>18</sup>.

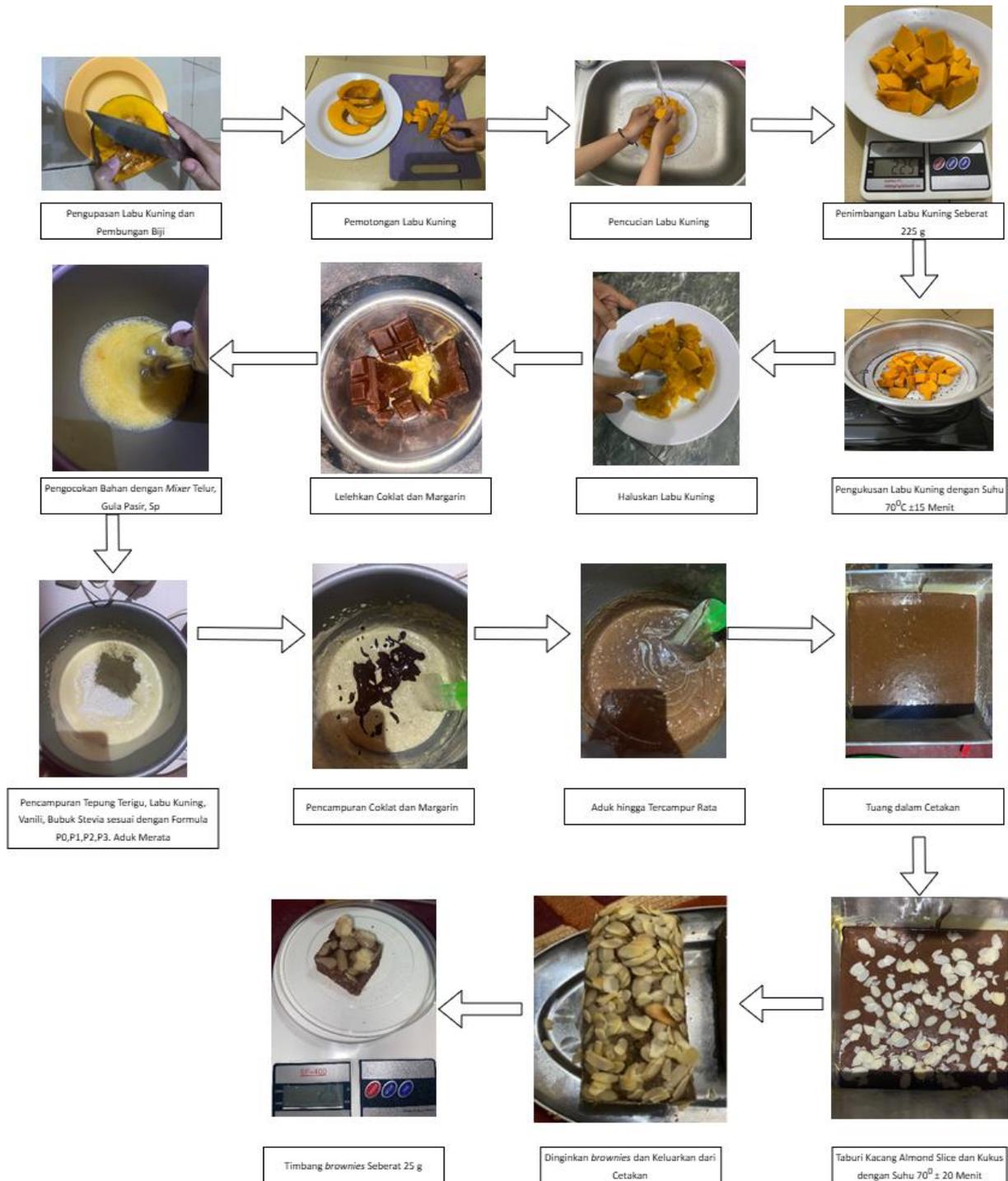
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bubuk daun stevia yang dibeli secara online. Kemudian bahan baku lainnya seperti labu kuning, tepung terigu, gula tebu, vanila, margarin, telur, *baking powder*, *dark chocolate*, dan *almond slice* dibeli dari toko perlengkapan kue dan roti. Penelitian ini menggunakan beberapa alat untuk pembuatan kue *brownies* diantaranya, timbangan, *mixer*, baskom, loyang kue, spatula, ayakan, sendok tempat pengukus, talenan, dan pisau yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pada pembuatan kue *brownies* ada beberapa formulasi yang dilakukan antara gula tebu dan gula stevia perbandingan antara 50 g gula tebu dan 3,125 g stevia, 25 g gula tebu dan 4,68 g stevia, dan 0 g gula tebu dan 6,25 g stevia. Perbandingan tersebut bermaksud untuk tidak merubah cita rasa

*brownies* dengan pemanis stevia dan hasil pengembangan produk tidak jauh berbeda dengan standar *brownies* yang dijual di pasaran. Selain itu, adapun tahapan pembuatan *brownies* dengan menimbang semua komposisi campuran *brownies* seperti tepung dan buah labu kuning dengan perbandingan yang sesuai hal ini agar produk yang di hasilkan tidak gagal. Selanjutnya, semua bahan yang sudah disiapkan seperti telur, vanili, *baking powder* di *mixer* sampai mengembang kemudian campurkan tepung terigu yang sudah ditimbang, *dark chocolate*, margarin yang sudah dilelehkan dan formulasi antara gula tebu dan stevia yang sudah ditentukan, masukan labu kuning yang sudah dihaluskan kemudian aduk rata, selanjutnya masukan adonan di dalam cetakan dan terakhir taburkan almond slice di atasnya kukus selama 20 menit dengan api sedang agar pada proses pengukusan suhu yang terlalu tinggi

tidak merusak komponen yang akan diujikan. Angkat *brownies* dan dinginkan selama 15 menit setelah *brownies* dingin keluarkan dari cetakan *brownies* siap untuk dimakan. Tahapan proses pembuatan *brownies* kukus labu kuning dapat dilihat pada Gambar 2. Pembuatan dan Pengujian evaluasi sensori *brownies* labu kuning dengan substitusi daun stevia di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Alma Ata. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Universitas Alma Ata Yogyakarta pada tanggal 1 Februari 2024 dengan Nomor: KE/AA/II10111399/EC/2024. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Februari 2024 di Laboratorium Kimia Universitas Alma Ata dan Laboratorium Penelitian Pengujian Terpadu di Lab Chem Mix Yogyakarta. Alat, bahan, dan proses pembuatan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



**Gambar 1.** Alat dan bahan pembuatan *brownies* kukus labu kuning



**Gambar 2.** Proses pembuatan *brownies* kukus labu kuning

Penilaian evaluasi sensori dilakukan oleh 30 panelis. Panelis yang digunakan yaitu jenis panelis semi terlatih yang terdiri dari mahasiswa Program Studi S1 Gizi Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata. Panelis tersebut sebelum dilakukan penilaian evaluasi sensori telah mendapatkan pelatihan untuk memahami sifat sensori tertentu. Panelis telah menempuh mata kuliah gizi kuliner lanjut yang terdapat materi uji sensori.

Syarat panelis dalam penelitian ini adalah 1) sehat jasmani, rohani, dan tidak memiliki alergi; 2) tidak dalam keadaan sakit dan perut kosong atau lapar; 3) sukarela sebagai panelis. Evaluasi sensori menggunakan metode uji hedonik dengan skala penilaian sangat tidak suka (skor 0-1,0), tidak suka (skor 1,1-2,0), suka (skor 2,1-3,0) dan sangat suka (skor 3,0-4,0).

**Tabel 1.** Standar resep pembuatan *brownies* berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG)

Bahan	P0	P1	P2	P3
Tepung Terigu (g)	100	100	100	100
Gula Tebu (g)	100	50	25	0
Bubuk Stevia (g)	0	3,128	4,68	6,2
Daging Labu Kuning (g)	225	225	225	225
Margarin (g)	25	25	25	25
Telur (btr)	3	3	3	3
Dark Chocolate (g)	100	100	100	100
Vanilli (sdt)	1	1	1	1
Kacang Almond Slice (g)	100	100	100	100
Pengembang (sdt)	½	½	½	½

Btr=Butir, g=Gram, sdt=Sendok Teh

**Tabel 2.** Perlakuan penelitian

Taraf Perlakuan Sampel	Perbandingan	Pengulangan		
		1	2	3
P0	100:0	Y <sub>01</sub>	Y <sub>02</sub>	Y <sub>03</sub>
P1	50:50	Y <sub>04</sub>	Y <sub>05</sub>	Y <sub>06</sub>
P2	25:75	Y <sub>07</sub>	Y <sub>08</sub>	Y <sub>09</sub>
P3	0:100	Y <sub>10</sub>	Y <sub>11</sub>	Y <sub>12</sub>

P=Kode Tingkat Perlakuan, Y=Pengulangan Perlakuan

Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan alat penguap putar, *shaker*, *spektrometer*, dan peralatan gelas yang meliputi gelas baker, gelas ukur, labu takar, pipet ukur, kaca arloji, batang pengaduk, cawan porselen, mortal, blender, corong, neraca analitik, kertas saring, aluminium foil, pisau, dan talenan<sup>19</sup>. Pengukuran gula total menggunakan spektrofotometer UV-Vis merk Orion Aquamate 8000, kuvet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur 25 mL, labu ukur 100 mL, sarung tangan lateks, labu ukur 10 mL, pipet, dan 1 mL, Pipet ukur 2 mL, dan 10 mL<sup>20</sup>. Pengukuran  $\beta$ -karoten menggunakan bahan dan alat seperti aseton, aquades, petroleum eter, aseton, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidrat, produk erlemeyer, lumping porcelain, corong, pipet, tabung reaksi. Pengukuran analisis kadar air menggunakan Cawan, oven, desikator, timbangan analitik, tanur, tang penjepit. Pengukuran analisis kadar abu Cawan, oven, desikator, timbangan analitik, tanur, tang penjepit dan kain lap. Pengukuran analisis protein menggunakan timbangan analitik, labu Kjeldahl, *Kjeldahl apparatus*, biuret, gelas ukur, gelas Erlenmeyer, kain lap dan pipet, cairan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, campuran Katalisator (CuSO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), NaOH 30%, HCl 0,1 N dan larutan asam oksalat. Pengukuran analisis kadar lemak menggunakan timbangan analitik, alat soxhlet apparatus, kertas saring biasa, oven, desikator, tang penjepit dan kain lap.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Gizi

Hasil uji statistik pada Tabel 3, menunjukkan kadar air tertinggi pada formula P3 (48,64%) dan terendah pada formula P0 (43,26%). Hal ini dikarenakan semakin banyak proporsi pemanis stevia yang

ditambahkan maka akan meningkatkan kadar air. Kadar air pada produk *BrowPumpVi* meningkat seiring bertambahnya substitusi daun stevia. Kondisi ini bisa disebabkan gula tebu yang digantikan oleh stevia bersifat humektan yang berarti dapat menarik dan mempertahankan air sehingga kadar air pada produk meningkat seiring penambahan pemanis stevia<sup>16</sup>. Hasil ini sesuai dengan penelitian tentang pembuatan biskuit tepung buah lindur dengan pemanis stevia yang menjelaskan bahwa stevia mengandung steviosida yang memiliki gugus hidroksil dan bersifat polar sehingga mudah berikatan dengan air<sup>21</sup>. Ditinjau dari standar mutu kadar air roti manis menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3840-1995 dengan batas maksimal 25 yaitu sebesar 40%. Produk *BrowPumpVi* yang dihasilkan melebihi batas maksimal dari standar SNI. Hal ini disebabkan dengan dilakukannya proses pengukusan, secara otomatis kandungan air pada bahan tersebut bertambah karena adanya uap air yang terperangkap didalam bersamaan dengan *brownies* tersebut<sup>22</sup>. Hal ini juga didukung dengan adanya proses pengukusan terlebih dahulu pada daging labu kuningnya. Proses pemanasan dapat merusak struktur sel sehingga penyerapan air terjadi lebih cepat agar labu kuning menjadi lunak<sup>23</sup>. Oleh karena itu, tingginya kadar air pada produk *BrowPumpVi* dapat disebabkan oleh proses pengukusan yang menambah kandungan air dan penggunaan labu kuning kukus yang menyerap air lebih cepat karena pemanasan. Hal ini jua sejalan dengan penelitian lainnya semakin banyak penambahan pemanis stevia semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam produk.

**Tabel 3.** Hasil kandungan gizi dan energi dari produk *BrowPumpVi* (per 100 g bahan)

Variabel (Gula Tebu:Stevia)	Mean±SD	p-value
<b>Kadar Air (%)</b>		
P0 (100:0)	43,26±0,12 <sup>a</sup>	<0,001*
P1 (50:50)	44,11±0,33 <sup>b</sup>	
P2 (25:75)	46,99±0,41 <sup>c</sup>	
P3 (0:100)	48,64±0,04 <sup>d</sup>	

Variabel (Gula Tebu:Stevia)	Mean±SD	p-value
<b>Kadar Abu (%)</b>		
P0 (100:0)	0,78±0,03 <sup>a</sup>	
P1 (50:50)	0,83±0,02 <sup>a</sup>	
P2 (25:75)	1,04±0,02 <sup>b</sup>	<0,001*
P3 (0:100)	1,06±0,06 <sup>b</sup>	
<b>Kadar Protein (%)</b>		
P0 (100:0)	5,04±0,23 <sup>a</sup>	
P1 (50:50)	5,63±0,26 <sup>b</sup>	
P2 (25:75)	6,69±0,06 <sup>c</sup>	<0,001*
P3 (0:100)	6,93±0,11 <sup>c</sup>	
<b>Kadar Lemak (%)</b>		
P0 (100:0)	11,47±0,10 <sup>a</sup>	
P1 (50:50)	12,01±0,21 <sup>b</sup>	
P2 (25:75)	13,74±0,08 <sup>c</sup>	<0,001*
P3 (0:100)	14,49±0,34 <sup>d</sup>	
<b>Kadar Karbohidrat (%)</b>		
P0 (100:0)	39,45±0,23 <sup>d</sup>	
P1 (50:50)	37,06±0,12 <sup>c</sup>	
P2 (25:75)	31,54±0,36 <sup>b</sup>	<0,001*
P3 (0:100)	28,88±0,35 <sup>a</sup>	
<b>Nilai Energi (Kkal)</b>		
P0 (100:0)	281,19±0,76 <sup>c</sup>	
P1 (50:50)	279,02±1,43 <sup>bc</sup>	
P2 (25:75)	276,65±2,09 <sup>b</sup>	<0,001*
P3 (0:100)	273,68±1,45 <sup>a</sup>	

a, b, c, d) angka-angka yang diikuti huruf kecil pada baris, \*) p-value<0,05 terdapat perbedaan yang signifikan substitusi gula pasir dan pemanis stevia pada uji ANOVA

Kadar abu tertinggi pada formula P3 (1,06%) dan terendah pada formula P0 (0,78%). Kadar abu pada produk *BrowPumpVi* meningkat seiring bertambahnya substitusi bubuk daun stevia dikarenakan kadar abu pada stevia yaitu 11 g sedangkan pada gula kadar abu sejumlah 0,6 g per 100 g. Hal ini berkaitan dengan adanya peningkatan kadar abu pada produk disebabkan oleh kandungan mineral yang dimiliki oleh stevia<sup>24</sup>. Penelitian mengenai penambahan stevia pada susu kambing menunjukkan bahwa adanya kontribusi mineral pada stevia yang terdiri dari seng, kalium, magnesium dan natrium yang membuat kadar abu meningkat<sup>25</sup>. Adapun penelitian lain mengenai evaluasi daun stevia kering menjelaskan terdapat kalsium, natrium, kalium, magnesium, besi, seng, tembaga dan mangan pada daun stevia kering<sup>26</sup>. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian mengenai pembuatan kue Kemojo dengan bubuk stevia yang menunjukkan bahwa semakin bertambahnya tingkatan substitusi bubuk daun stevia maka kadar abu pada produk makin meningkat<sup>27</sup>. Oleh karena itu, substitusi bubuk daun stevia pada produk meningkatkan kadar abu meski tidak terlalu memberikan perbedaan yang jauh. Hal ini jua sejalan dengan penelitian lainnya semakin banyak penambahan pemanis stevia semakin tinggi kadar abu yang terkandung dalam produk.

Formula P3 mengandung kadar protein tertinggi sebesar 6,93%, sedangkan formula P0 memiliki kadar terendah sebesar 5,04%. Kandungan protein produk ditentukan oleh jumlah protein yang terkandung dalam bahan-bahannya. Penambahan daun stevia ekstra pada produk menghasilkan peningkatan kandungan protein. Komposisi asam amino dalam stevia memperkuat klaim ini. Lima belas asam amino telah ditemukan dalam stevia

glutamat, aspartat, lisin, serin, isoleusin, alanin, prolin, tirosin, arginin, histidin, fenilalanin, leusin, valin, triptofan, dan glycine<sup>28</sup>. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian mengenai analisis kue lemon dengan penambahan stevia diperoleh hasil protein tertinggi pada formula yang hanya dengan penambahan stevia<sup>29</sup>. Oleh karena itu, substitusi bubuk daun stevia pada produk dapat meningkatkan kadar protein yang dapat dihubungkan dengan kandungan asam amino pada stevia.

Kadar lemak tertinggi pada formula P3 (14,49%) dan terendah pada formula P0 (11,47%). Meningkatnya jumlah lemak yang digunakan dianggap sebagai faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan kandungan lemak. Selain stevia, keberadaan lemak juga dapat ditemukan pada bahan-bahan yang digunakan dalam produksi, seperti telur, cokelat, dan margarin<sup>30</sup>. Oleh karena itu, hal ini dapat dikaitkan dengan senyawa yang larut dalam lemak yang terdapat pada daun stevia seperti minyak atsiri, klorofil dan karotenoid<sup>29</sup>. Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa stevia mengandung asam lemak seperti *palmitat*, *linoleat*, *oleo palmitat*, *stearat dan oleat*<sup>31</sup>. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian tentang pembuatan bolu kemojo dengan bubuk stevia yang menghasilkan peningkatan pada lemak pada setiap perlakuan penambahan bubuk stevia<sup>27</sup>. Oleh karena itu, penambahan stevia pada produk memberikan kontribusi terhadap kadar lemak sehingga mampu mendorong produk yang dihasilkan dapat meningkatkan kadar lemak.

Kadar karbohidrat menunjukkan sebaliknya, kadar karbohidrat tertinggi pada formula P0 (39,45%) dan terendah pada formula P3 (28,88%). Kadar karbohidrat pada produk *BrowPumpVi* menurun seiring

bertambahnya substitusi daun stevia. Hal ini berkaitan dengan pemanis stevia berperan besar dalam rendahnya kadar karbohidrat, nilai karbohidrat pada stevia yaitu 52 g nilai karbohidrat pada gula berjumlah 94 g per 100 g dari masing-masing bahan sehingga penambahan stevia akan menurunkan kadar karbohidrat pada produk yang dihasilkan. Hal ini juga sejalan dengan penelitian lainnya semakin banyak penambahan pemanis stevia semakin rendah kadar karbohidrat yang terkandung dalam produk. Nilai energi tertinggi pada formula P0 (281,19 kkal/100 g) dan terendah pada formula P3 (273,68 kkal/100 g). Nilai kalori produk *BrowPumpVi* berkurang dengan peningkatan substitusi stevia, karena stevia mengandung 270 kkal per 100 g, tetapi gula mengandung 394 kkal per 100 g. Akibatnya, penambahan stevia menurunkan nilai energi keseluruhan produk. Hal ini berkaitan dengan pengurangan kandungan gula dan penambahan stevia dalam formulasi produk. Stevia memiliki kandungan kalori minimal sekaligus memberikan rasa manis. Manfaat stevia mencakup statusnya sebagai produk alami, kandungan kalornya yang rendah, dan kemampuan untuk memanfaatkan

daun stevia secara langsung sebagai pemanis dalam jumlah minimal untuk banyak aplikasi, semuanya tanpa konsekuensi yang merugikan<sup>32</sup>. Hal ini jua sejalan dengan penelitian lainnya semakin banyak penambahan pemanis stevia semakin tinggi nilai energi yang terkandung dalam produk.

#### Kadar Gula Total, $\beta$ -Karoten, dan Aktivitas Antioksidan

Hasil Uji statistik pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar gula total *brownies* berbahan dasar labu kuning dengan penambahan pemanis daun stevia yang terendah terdapat pada perlakuan P3 dengan rata-rata 9,17% dan kadar gula total tertinggi terdapat pada P0 19,49%. Untuk kadar  $\beta$ -Karoten tertinggi terdapat pada P3 sebesar 74,21  $\mu$ g/100 g dan kadar  $\beta$ -karoten yang terendah terdapat pada P0 sebesar 30,43  $\mu$ g/100 g. Tabel 4 juga menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan *brownies* berbahan dasar labu kuning dengan substitusi pemanis daun stevia yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan rata-rata 22,46% dan aktivitas antioksidan yang terendah terdapat pada P0 11,46%.

**Tabel 4.** Hasil kandungan gula total,  $\beta$ -karoten dan aktivitas antioksidan per 100 g produk

Variabel (Gula Tebu:Stevia)	Mean $\pm$ SD	p-value
<b>Kadar Gula Total (%)</b>		
P0 (100:0)	19,49 $\pm$ 0,13 <sup>d</sup>	<0,001*
P1 (50:50)	13,78 $\pm$ 0,10 <sup>c</sup>	
P2 (25:75)	12,16 $\pm$ 0,34 <sup>b</sup>	
P3 (0:100)	9,17 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	
<b>Kadar <math>\beta</math>-Karoten (<math>\mu</math>g)</b>		
P0 (100:0)	30,43 $\pm$ 1,08 <sup>a</sup>	<0,001*
P1 (50:50)	60,61 $\pm$ 0,68 <sup>b</sup>	
P2 (25:75)	65,91 $\pm$ 0,67 <sup>c</sup>	
P3 (0:100)	74,21 $\pm$ 0,74 <sup>d</sup>	
<b>Aktivitas Antioksidan (%)</b>		
P0 (100:0)	11,46 $\pm$ 0,13 <sup>a</sup>	<0,001*
P1 (50:50)	14,22 $\pm$ 0,13 <sup>b</sup>	
P2 (25:75)	18,37 $\pm$ 0,14 <sup>c</sup>	
P3 (0:100)	22,46 $\pm$ 0,20 <sup>d</sup>	

P0=100 g gula pasir 0 g stevia, P1=50 g gula pasir 3,125 g stevia, P2=25 g gula pasir 4,68 g stevia, P3=0 g gula pasir 6,25 g stevia, <sup>a, b, c, d</sup>) huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan pada taraf signifikansi  $\alpha=0,001$  dengan Uji Duncan, \*) p-value<0,05 terdapat perbedaan yang signifikan

Penilaian konsentrasi gula total melalui metode *anthrone-sulfat*, berdasarkan hidrolisis disakarida dalam sampel menjadi monosakarida. Dalam tatalaksana diet diabetes melitus, konsumsi gula sederhana untuk pasien diabetes tidak boleh melebihi 5% dari total asupan kalori harian. Pada produk *BrowPumpVi* gula total yang paling rendah sebesar 9,17% yang mana lebih rendah dibandingkan dengan olahan *brownies* dengan pemanis gula pasir yang memiliki total gula 19,49%. Oleh karena itu, camilan *BrowPumpVi* dengan pemanis stevia yang memiliki gula total stevia lebih rendah dari gula total dari gula pasir sehingga dapat dijadikan sebagai camilan rendah gula yang baik untuk penderita diabetes. Arif *et al*, mengatakan bahwa pada produk *brownies* mengandung gula total sebesar 23% dengan berat pemanis stevia 1,75 g<sup>13</sup>. Umami *et al*, juga menyebutkan pada produk yoghurt gula total stevia sebesar 4,94% dengan berat ekstrak stevia 0,25%<sup>33</sup>. Sejalan dengan penelitian tersebut hasil dari produk *BrowPumpVi*

dengan 6,25 g stevia menghasilkan gula total dalam 1 produk sebesar 9,17%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak stevia yang digunakan maka semakin sedikit gula total dalam satu produk yang dihasilkan. Dengan demikian, camilan *BrowPumpVi* dengan penambahan pemanis stevia yang memiliki gula total 9,17 $\pm$ 0,06% dapat menjadi alternatif camilan rendah gula yang aman untuk dikonsumsi bagi penderita diabetes.

Tabel 4 menunjukkan kadar  $\beta$ -Karoten tertinggi terdapat pada P3 sebesar 74,21  $\mu$ g/100 g dan kadar  $\beta$ -Karoten yang terendah terdapat pada P0 sebesar 30,  $\mu$ g/100 g. Pada proses pemasanan berupa pengukusan akibat suhu tinggi dapat mempengaruhi kerusakan kadar  $\beta$ -Karoten<sup>34</sup>. Penelitian sebelumnya pada  $\beta$ -Karoten menunjukkan bahwa kadarnya dapat berkurang atau terganggu karena kerentanan terhadap oksidasi dari cahaya, logam, enzim, dan panas<sup>35</sup>. Pengolahan labu kuning melalui proses pengukusan menghasilkan kadar  $\beta$ -Karoten dengan nilai sebesar 74,21 $\pm$ 0,74  $\mu$ g/100 g yang

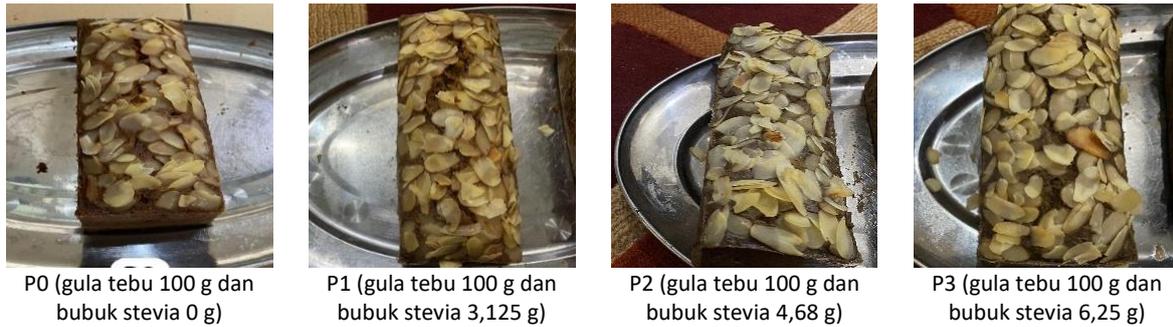
mana kadarnya lebih rendah dibandingkan dengan labu kuning mentah (1569  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ) hal ini, disebabkan oleh proses pemanasan berupa pengukusan yang melibatkan suhu tinggi. Pada proses pemasakan dengan suhu tinggi sangat mempengaruhi kandungan  $\beta$ -Karoten namun permasalahan tersebut dalam proses penelitian masih bisa diatasi dengan mengukur suhu proses pemasakan *brownies*. Pada penelitian ini penambahan daun stevia mempengaruhi peningkatan kadar  $\beta$ -Karoten. Penambahan labu kuning pada tiap perlakuan P0, P1, P2, dan P3 memiliki berat yang sama dan daun stevia pada tiap perlakuan P1, P2, dan P3 memiliki berat yang berbeda. Hal ini sejalan dengan penelitian tentang kandungan nutrisi pada bubuk daun stevia menyatakan bahwa bubuk kering yang diperoleh dari daun stevia memiliki kandungan  $\beta$ -Karoten yang tinggi yaitu 344,0  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ <sup>36</sup>.

Tabel 4 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan *brownies* berbahan dasar labu kuning dengan substitusi pemanis daun stevia yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan rata-rata 22,46% dan aktivitas antioksidan yang terendah terdapat pada P0 11,46%. Hasil perhitungan IC50 mendapatkan nilai 11,40  $\mu\text{g}/\text{mL}$  hasil tersebut  $<50$  yang bermakna antioksidan yang terkandung pada produk sangat kuat. Antioksidan adalah bahan kimia yang memiliki kemampuan untuk menghambat, dan memperlambat proses oksidasi dalam makanan atau obat. Antioksidan memiliki senyawa yang dapat melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas, termasuk oksigen singlet, superoksida, radikal peroksida, dan radikal hidroksil<sup>37</sup>. Antioksidan memberikan efek perlindungan dalam meningkatkan kontrol glikemik pada penderita diabetes. Fungsi antioksidan dalam mengurangi hiperglikemia telah diteliti pada tikus Wistar jantan. Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak daun stevia menurunkan kadar glukosa darah hingga 25,72% pada dosis 120 mg per 200 g berat badan tikus<sup>38</sup>. Wildan dkk, mengatakan uji antioksidan pada *brownies* kelor dengan penambahan stevia, pada perlakuan ke 3 dengan 100 ml, antioksidan yang terkandung dalam satu produk sebesar 18,03%<sup>39</sup>. Tinggi rendahnya aktivitas antioksidan dalam produk *BrowPumpVi* dipengaruhi oleh kandungan flavonoid, semakin tinggi aktivitas antioksidan maka semakin banyak flavonoid yang terkandung dalam satu produk<sup>11</sup>. Pada produk *BrowPumpVi* aktivitas antioksidan dengan pemanis stevia yang paling tinggi terdapat pada F3 22,46%, lebih tinggi dibandingkan dengan olah *brownies* dengan pemanis gula pasir memiliki aktivitas antioksidan sebesar 11,46%. Pada olahan *yoghurt* dengan penambahan ekstrak daun stevia sebesar 0,25% aktivitas antioksidan yang terkandung sebesar 4,25%. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan produk *BrowPumpVi* dengan 6,25 g stevia, aktivitas antioksidan yang terkandung 22,46%<sup>33</sup>. Hasil perhitungan IC<sub>50</sub> mendapatkan nilai 11,40/mL hasil tersebut  $<50$  yang bermakna antioksidan yang terkandung pada produk sangat kuat untuk menghambat radikal bebas. Oleh

karena itu, camilan *BrowPumpVi* dengan pemanis stevia yang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dari aktivitas antioksidan gula pasir, sehingga terbukti bahwa stevia mengandung lebih tinggi aktivitas antioksidan yang dapat dijadikan sebagai camilan yang baik untuk menghambat radikal bebas yang memicu komplikasi vaskular pada penderita diabetes.

#### Evaluasi Sensori

Tabel 5 menunjukan bahwa evaluasi sensori warna pada *brownies* kukus labu kuning dengan substitusi pemanis stevia menunjukkan nilai tertinggi sebesar  $3,07 \pm 0,52$  (sangat suka) pada perlakuan P2 dan evaluasi sensori warna nilai terendah adalah pada perlakuan P1 sebesar  $2,90 \pm 0,54$  (suka). Warna merupakan karakteristik kualitas sensori pertama yang dapat dilihat dan dinilai secara langsung oleh panelis, karena warna suatu makanan memengaruhi penilaian panelis terhadap kualitasnya<sup>40</sup>. Pada produk *BrowPumpVi* memiliki warna yang menarik dan dapat diterima kualitas dengan baik karena warna dapat mempengaruhi kualitas pangan dan daya terima konsumen. Hasil penelitian evaluasi sensori panelis terhadap warna menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan. Pada penelitian ini, *brownies* labu kuning dengan substitusi pemanis daun stevia menghasilkan warna coklat pada perlakuan P0 namun perlakuan P1, P2, dan P3 memiliki warna coklat yang lebih gelap. Penambahan bubuk daun stevia dan labu kuning tidak mempengaruhi warna coklat pada *brownies* karena penggunaan *dark compound chocolate* pada setiap perlakuan menimbulkan pengaruh warna yang lebih banyak. Hal ini sejalan dengan penelitian pada *brownies* panggang dengan tambahan pemanis daun stevia, yang menunjukkan bahwa warna *brownies* panggang dengan bengkung, sebagaimana ditentukan oleh variabel warna, menunjukkan tidak ada pengaruh dari penambahan pemanis daun stevia<sup>13</sup>. Studi tentang evaluasi organoleptik pengganti tepung MOCAF pada *brownies* kukus menunjukkan bahwa warna gelap pada *brownies* disebabkan oleh penambahan cokelat batangan yang dilelehkan selama produksi. Perkembangan warna cokelat juga disebabkan oleh proses enzimatis yang dihasilkan dari reaksi maillard dan karamelisasi gula<sup>10</sup>. Warna yang sama disebabkan karena penambahan daun stevia tidak berpengaruh terhadap warna coklat pada *brownies* disebabkan penggunaan *dark compound chocolate* yang memberikan kontribusi warna yang mencolok<sup>13</sup>. Oleh karena itu, substitusi pemanis daun stevia tidak berpengaruh terhadap warna coklat pada *brownies* labu kuning. Hasil penelitian pembuatan produk *BrowPumpVi* dapat dilihat pada Gambar 3 dimana perbandingan gula pasir dan pemanis stevia yang digunakan adalah sebagai berikut: 1) P0 dengan perlakuan 100 g gula pasir dan 0 g; 2) P1 dengan 50 g gula pasir dan 3,125 g stevia; 3) P2 dengan 25 g gula pasir dan 4,68 g stevia; dan 4) P3 dengan 0 g gula pasir dan 6,25 g stevia.



Gambar 3. Hasil formulasi P0, P1, P2, P3 brownies kukus labu kuning

Evaluasi sensori rasa pada *brownies* kukus labu kuning dengan substitusi pemanis stevia menunjukkan nilai tertinggi sebesar  $2,83 \pm 0,83$  (suka) pada perlakuan P2 dan evaluasi sensori rasa nilai terendah adalah pada perlakuan P3 sebesar  $2,40 \pm 0,85$  (suka). Persepsi rasa melibatkan kelima indera yang berhubungan dengan lidah, sehingga memungkinkan identifikasi suatu senyawa. Identifikasi ini terjadi ketika senyawa berinteraksi dengan mikrovili, yang memicu impuls yang dihantarkan ke pusat saraf. Lebih jauh lagi, ambang batas kepekaan rasa pada setiap orang berbeda-beda<sup>13</sup>. Pada penelitian ini, *brownies* labu kuning dengan substitusi pemanis daun stevia menghasilkan rasa manis coklat pada perlakuan P0 dan memiliki rasa manis dan sedikit rasa pahit yang tertinggal di dalam mulut pada perlakuan P1 dan P2 namun pada perlakuan P3 memiliki rasa manis dan rasa pahit yang tertinggal di dalam mulut. Sejalan dengan penelitian tentang penambahan pemanis daun stevia pada bolu kemojo menyatakan bahwa pada sampel konsentrasi stevia 1% menghasilkan rasa manis dan rasa pahit yang tertinggal di dalam mulut pada bolu kemojo dengan penambahan gula pasir dan daun stevia lebih disukai panelis<sup>27</sup>. Penelitian sebelumnya tentang pengaruh penambahan daun stevia pada minuman fungsional sebang menyatakan *Rebaudiosida-A* pada daun stevia merupakan komponen yang menimbulkan rasa pahit yang tertinggal di dalam mulut, dikarenakan stevia yang memiliki kandungan tanin yang menyebabkan rasa pahit<sup>41</sup>. Rasa pahit yang tertinggal di dalam mulut pada produk *BrowPumpVi* dipengaruhi oleh penambahan bubuk daun stevia. Bubuk daun stevia hijau memiliki rasa manis 30 kali lebih manis daripada sukrosa, menurut penelitian tentang penggunaan stevia sebagai pemanis alami untuk jus belimbing. Senyawa *stevioside* memberikan rasa manis pada daun stevia. Namun, penggunaan stevia dalam jumlah banyak dapat membuatnya terasa terlalu manis. Penelitian menunjukkan bahwa campuran 8% sukrosa dan 1% ekstrak stevia memiliki rasa yang sedikit pahit<sup>42</sup>. Penelitian sebelumnya tentang pengaruh penambahan daun stevia pada minuman fungsional sebang menyatakan *Rebaudiosida-A* pada daun stevia merupakan komponen yang menimbulkan rasa pahit yang tertinggal di dalam mulut, stevia dalam bentuk bubuk daun kering dapat mengurangi rasa pahit yang tertinggal di dalam mulut<sup>41</sup>. Berdasarkan penelitian tentang kadar tanin dari ekstrak stevia menyatakan bahwa daun stevia memiliki kandungan tanin yang menyebabkan rasa pahit jika digunakan dengan jumlah

yang banyak<sup>43</sup>. Tanin merupakan senyawa astringen yang memiliki rasa pahit karena adanya gugus polifenol yang dapat mengikat dan mengendapkan atau mengecilkan komponen protein<sup>20</sup>. Semakin tinggi proporsi penambahan bubuk daun stevia dari gula tebu pada produk *BrowPumpVi* lebih banyak disukai panelis dibandingkan dengan proporsi penggunaan stevia tanpa gula tebu.

Tabel 5 menunjukkan bahwa evaluasi sensori aroma pada *brownies* kukus labu kuning dengan substitusi pemanis stevia menunjukkan nilai tertinggi sebesar  $2,83 \pm 0,70$  (suka) pada perlakuan P2. Akan tetapi, evaluasi sensori aroma nilai terendah adalah pada perlakuan P3 sebesar  $2,60 \pm 0,67$  (suka). Aroma bersifat subjektif, sehingga sulit untuk diukur, karena setiap orang memiliki kepekaan dan preferensi yang berbeda-beda, terlepas dari kemampuan mereka untuk merasakannya<sup>44</sup>. Aroma pada produk *BrowPumpVi* dengan semakin banyak daun stevia maka kesukaan panelis semakin menurun, karena persepsi aroma bersifat subjektif dan dipengaruhi oleh sensitivitas dan kesukaan individu yang berbeda-beda. *Brownies* yang dihasilkan memiliki aroma *brownies* khas labu kuning pada perlakuan P0 dan aroma *brownies* sedikit khas labu kuning dan khas daun stevia pada perlakuan P1 dan P2 namun pada perlakuan P3 beraroma sedikit aroma *brownies* khas labu kuning dan sangat aroma stevia. Penelitian Radiani et.al menyatakan, bahwa semakin banyak penambahan pure labu kuning maka, aroma bolu semakin beraroma labu kuning<sup>45</sup>. Pada penelitian tentang penambahan ekstrak daun stevia terhadap daya terima kefir susu kambing menjelaskan bahwa semakin banyak penggunaan tepung daun stevia, maka aroma stevia akan dominan<sup>25</sup>. Aroma yang dihasilkan oleh ekstrak daun stevia disebabkan oleh komposisinya, khususnya tanin, flavonoid, dan senyawa volatil, yang membuat parfum tersebut kurang menarik<sup>46</sup>. Selain itu, penelitian tentang evaluasi organoleptik kefir yang ditambahkan tepung daun stevia menunjukkan bahwa peningkatan kuantitas tepung daun stevia menghasilkan aroma stevia yang lebih kuat, mengingatkan pada rumput, sehingga menyebabkan berkurangnya preferensi di kalangan panelis<sup>47</sup>. Pada penelitian ini *brownies* labu kuning dengan semakin banyak penambahan stevia maka kurang disukai panelis.

Tabel 5 menunjukkan bawah evaluasi sensori tekstur pada *brownies* kukus labu kuning dengan substitusi pemanis stevia menunjukkan nilai tertinggi sebesar  $2,73 \pm 0,64$  (suka) pada perlakuan P1. Akan tetapi, evaluasi sensori tekstur nilai terendah adalah pada

perlakuan P3 sebesar 2,37±0,71 (suka). Penilaian parameter tesktur dilakukan untuk mengetahui penilaian panelis terhadap tingkat kesukaan suatu produk yang dinilai dengan indera peraba yaitu melalui sentuhan<sup>45</sup>. Pada penelitian ini penambahan bubuk daun stevia dan labu kuning dapat mempengaruhi tekstur pada *brownies*. Perlakuan P0 dan P1 memiliki tekstur yang moist dibandingkan dengan perlakuan P2, dan P3 yang memiliki tekstur yang kurang moist. Berdasarkan penelitian tentang pengaruh MOCAF dan puree labu kuning pada *brownies* kukus menyatakan bahwa penambahan labu kuning memiliki pengaruh terhadap tekstur *brownies* kukus. *Brownies* yang sudah matang akan memiliki tekstur yang sangat basah jika Anda menambahkan lebih banyak bubuk labu. Hal ini dikarenakan kandungan air pada *brownies* kukus dapat dikatakan bahwa semakin

banyak bubuk labu yang digunakan, semakin tinggi pula kandungan air pada *brownies* kukus<sup>48</sup>. Tekstur produk sangat dipengaruhi oleh kadar air dari bahan yang digunakan, dengan semakin tinggi kadar air maka tekstur produk semakin lembut<sup>49</sup>. Penelitian tentang penambahan pemanis stevia pada *brownies* panggang bengkung menyatakan bahwa penambahan pemanis stevia berpengaruh nyata terhadap tekstur *brownies* panggang bengkung dengan hasil yaitu bantat dan tidak moist. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya gula tambahan pada bahan-bahannya. Penambahan gula dalam pembuatan *brownies* berkontribusi pada pembentukan struktur, meningkatkan tekstur dan kelembutan, serta memperpanjang kesegaran dengan mempertahankan kelembapan<sup>50</sup>.

**Tabel 5.** Hasil evaluasi sensori *brownies* labu kuning dengan substitusi pemanis alami daun stevia

Variabel	Rata-Rata Kesukaan Panelis terhadap Evaluasi Sensori <i>Brownies</i>				p-value
	Taraf Perlakuan (%) Gula Tebu:Daun Stevia				
	P <sub>0</sub> (100:0)	P <sub>1</sub> (50:50)	P <sub>2</sub> (25:75)	P <sub>3</sub> (0:100)	
Warna	3,03±0,49 <sup>a</sup>	2,90±0,54 <sup>a</sup>	3,07±0,52 <sup>a</sup>	2,97±0,80 <sup>a</sup>	0,712*
Rasa	3,40±0,62 <sup>a</sup>	2,50±0,73 <sup>bc</sup>	2,83±0,83 <sup>b</sup>	2,40±0,85 <sup>c</sup>	<0,001*
Aroma	3,13±0,50 <sup>a</sup>	2,77±0,62 <sup>b</sup>	2,83±0,70 <sup>ab</sup>	2,60±0,67 <sup>b</sup>	0,014*
Tekstur	3,33±0,80 <sup>a</sup>	2,73±0,64 <sup>b</sup>	2,70±0,70 <sup>bc</sup>	2,37±0,71 <sup>c</sup>	<0,001*

a, b, c) huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf signifikan  $p\text{-value}<0,05$  dengan uji *Mann-Whitney*, nilai pada masing-masing skor hasil evaluasi sensori pada tabel menunjukkan skor 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=suka, 4=sangat suka, \*)  $p\text{-value}<0,05$  terdapat perbedaan yang signifikan

### **BrowPumpVi sebagai Pangan Fungsional**

Konsep pangan fungsional pada produk *BrowPumpVi* yang diciptakan ini memiliki banyak manfaat untuk kesehatan dimana salah satunya adalah pemanfaatan daun stevia dan labu kuning yang baik untuk orang yang menderita diabetes<sup>40</sup>. Produk *BrowPumpVi* ini menggunakan penambahan bubuk stevia sebagai pemanis alami yang menjadikan produk ini rendah gula. Bubuk daun stevia memiliki rasa manis alami tanpa efek samping bagi peningkatan kadar gula darah<sup>43</sup>. Bahan lain yang ada dalam produk *BrowPumpVi* adalah labu kuning yang kaya akan vitamin A, C, E, dan serat. Vitamin A dan C penting untuk menjaga kesehatan mata dan meningkatkan daya tahan tubuh<sup>51</sup>. Vitamin E dan serat bermanfaat untuk menjaga kesehatan jantung dan pencernaan<sup>43</sup>. Labu kuning juga terkenal akan sifat hiperglikemiknya dan juga antidiabetik karena mengandung betakaroten dan aktivitas antioksidan dalam jumlah tinggi yang membantu mencegah kerusakan pembuluh darah dan mengurangi risiko DMT2. Dari banyaknya kandungan gizi yang terdapat pada produk *BrowPumpVi*, menjadikan produk ini baik untuk kesehatan.

Harismah *et al*, mengatakan bahwa pangan fungsional pada produk agar-agar yang paling banyak disukai yaitu formulasi dengan perbandingan 1:1 yang setara dengan 1,25 g stevia. Hal ini menunjukkan bahwa stevia merupakan pilihan yang tepat untuk mengembangkan kudapan rendah kalori termasuk modifikasi agar-agar dengan ubi jalar kuning sebagai pangan fungsional dengan mengganti gula pasir ke stevia dan tidak merubah cita rasa yang dihasilkan jika dengan perbandingan yang tepat<sup>8</sup>. Maryanto dkk, juga

mengatakan bahwa nilai indeks glikemik pada bolu kukus dengan penambahan buah labu kuning yaitu sebesar 38,9% rendah. Hal ini berbeda ketika dibandingkan dengan camilan komersil yang berbasis dasar gandum yang mendapatkan nilai indeks glikemik sebesar 90,22% tinggi<sup>9</sup>. Berdasarkan pembandingan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa produk bolu kukus dengan penambahan labu kuning termasuk kategori bolu kukus dengan nilai indeks glikemik yang rendah. Seperti yang telah dijabarkan terkait kandungan dalam produk olahan *BrowPumpVi*, maka produk ini sangat cocok untuk dijadikan camilan sehat yang rendah gula dan tinggi aktivitas antioksidan.

### **Kelebihan dan Kekurangan Penelitian**

*Brownies* kukus hasil penelitian ini menawarkan alternatif camilan sehat bagi penderita diabetes. Kelebihan dari penelitian ini produk yang dihasilkan baik untuk pengganti camilan yang tidak sehat ke camilan yang sehat untuk penderita DM yang mana produk ini rendah kalori. Kekurangan produk ini adalah *brownies* kukus tidak dibuat dengan alat pengawet suhu sehingga dapat mengakibatkan penurunan aktivitas antioksidan. Hal ini disebabkan oleh terurainya senyawa flavonoid karena flavonoid mempunyai sifat termolabil (tidak tahan terhadap suhu panas) dan mudah terurai pada suhu tinggi. Oleh karena itu, peneliti bertujuan untuk mengurangi keterbatasan tersebut dengan mengecilkan api kompor dan selalu memeriksa apakah *brownies* sudah matang.

## KESIMPULAN

Substitusi gula tebu dengan stevia pada produk *BrowPumpVi* secara signifikan mempengaruhi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan energi. Semakin banyak stevia yang digunakan, kadar air, abu, protein, dan lemak meningkat, sementara karbohidrat dan energi menurun. Substitusi ini juga berdampak signifikan pada evaluasi sensori (rasa, aroma, tekstur) dan kadar  $\beta$ -karoten, kecuali pada warna yang tetap sama. Formulasi terbaik adalah dengan 25 g gula tebu dan 4,68 g bubuk stevia. Penambahan stevia menurunkan total gula dan meningkatkan aktivitas antioksidan, menjadikan produk potensial sebagai pangan fungsional, meski diperlukan penelitian lebih lanjut. Dari hasil penelitian ini, diharapkan mampu menjadikan *brownies* kukus labu kuning menjadi camilan sehat yang dapat diterima oleh masyarakat luas, yang aman dan sebagai alternatif camilan sehat bagi para penderita diabetes.

## ACKNOWLEDGEMENT

Peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada PT. Indofood Sukses Makmur Tbk atas dukungannya terhadap penelitian ini melalui hibah penelitian Indofood Riset Nugraha (IRN) 2023-2024 (SKE.037/X/CC/X/2023). Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu pada proses pengambilan data penelitian dari awal sampai akhir secara khusus terhadap Faizah Rahma Putri, dan Julistin Haidayanti. Kemudian kepada Bapak/Ibu pembimbing Veriani Aprilia, Ryan Salfarino, Winda Irwanti, dan Fatma Zuhrotun Nisa dimana bantuan tenaga, bimbingan, dan pikirannya sangat membantu kesuksesan penelitian ini.

## KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan terhadap artikel ini. Penelitian ini mendapat sumber dana penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir oleh Indofood Riset Nugraha (IRN) Tahun 2023-2024 (SKE.037/X/CC/X/2023).

## KONTRIBUSI PENULIS

ASA: konseptualisasi, investigasi, metodologi, supervisi, penulisan–tinjauan dan penyuntingan, analisis formal, dan penulisan–draf asli; RN: metodologi, analisis formal, melakukan penelitian, pengambilan data, penulisan–draf asli, penulisan–tinjauan dan penyuntingan, dan perbaikan penulisan. Semua penulis telah menyetujui versi akhir manuskrip yang disusun.

## REFERENSI

1. Idris, Z., Yusuf, M., Indah Sari, P. & History, A. Efektifitas Ekstrak Etanol Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) pada Pengobatan Diabetes Mellitus Tipe 2. *J. Promot. Prev.* **6**, 409–418 (2023). doi: <https://doi.org/10.47650/jpp.v6i3.735>
2. Rizaty, M. A. Penduduk RI Konsumsi Gula 65,7 Kkal per hari (2022). doi: <https://doi.org/10.20961/jaht.v1i1.262>.
3. Khairani. Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. *Pus Data dan Inf Kementerian Kesehat RI* **1–8**, (2019). doi: <https://doi.org/10.24853/jkk.17.1.9-20>.
4. Statistik, B. P. No Title. *Pendud. RI Konsumsi Gula*

5. Nurhayati, D. R. Ekstraksi Stevia Sebagai Bahan Pemanis Alami Untuk Minuman Sehat. (Upaya Divers. Produk) Petani Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar. (2011).
6. Suhesti, I., Kustini, H. & Antari, E. D. Penggunaan Teh Serai Jahe Sebagai Penambah Daya Tahan Tubuh Menggunakan Daun Stevia Sebagai Pemanis Alami. *RESWARA J. Pengabd. Kpd. Masy.* **2**, 325–330 (2021). doi: <https://doi.org/10.12962/j26139960.v6i4.98>.
7. Pande P. Elza Fitriani, Anak Agung Ngurah Dwi Ariesta Wijaya Putra, I. A. P. A. W. *Anal. Vitam. C Content Loloh Cemcem (Spondias pinnata) Stevia Leaves (Stevia rebaudiana B.) by UV-Vis Spectrophotometry Method* **Vol 8**, No 2 (2021). doi: <https://doi.org/10.46576/rjpk.v2i2.1155>
8. Safitri, I. N., Alfiani, R. W., & Harismah, K. Optimasi Pemanfaatan Pemanis Stevia terhadap Kualitas Sirup Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*). **621–627.**, (2019).
9. Maryanto, S., Harly, W. & Oktianti, D. Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Bolu Kukus dan Cookies Labu Kuning (*Cucurbita Moschata* Durch) Berbahan Formula Modisco. *Amerta Nutr.* **6**, 206–213 (2022). doi: [10.20473/amnt.v6i1SP.2022.206-213](https://doi.org/10.20473/amnt.v6i1SP.2022.206-213).
10. Millati, T., Udiantoro, U. & Wahdah, R. Pengolahan Labu Kuning Menjadi Berbagai Produk Olahan Pangan. *Selaparang J. Pengabd. Masy. Berkemajuan* **4**, 300 (2020).
11. Lismawati, Tutik & Nofita. Kandungan Beta Karoten dan Aktivitas Antioksidan Terhadap Ekstrak Buah Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*). *J. Mandala Pharmacon Indonesia.* **7**, 263–273 (2021). doi: <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i1.2935>.
12. Nurjanah, H., Setiawan, B. & Roosita, K. Indonesian Journal of Human Nutrition Potensi Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) sebagai Makanan Tinggi Serat dalam Bentuk Cair Hanna. *Indonesia. J. Hum. Nutr.* **1**, 54–68 (2020). doi: <https://doi.org/10.35311/jmpi.v7i2.111>.
13. Santosa, A. P. et al. Karakteristik Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Bengkuang (*Pachyrizus Erosus L.*) Dan Pemanis Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni M.*). *Agritech XXIII*, 1411–1063 (2021). doi: [10.21776/ub.ijhn.2020.007.01.6](https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2020.007.01.6).
14. Margaretha, L. & Pangestika, W. Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Brownis Kukus dan Stick Berbahan Dasar Pisang Kepok. *Pros. SENAPAS* **1**, 185–189 (2023).
15. Aj., M. Analisis Kandung Siklamat Pada Roti Brownies Yang Bermerek dan Tidak Bermerek yang Dijual Di Drh. Darmahusada Surabaya (2014). doi: <https://doi.org/10.24002/senapas.v1i1.7381>.
16. Kumalasari, I. D., & Aurisa, H. G. No Title. Karakteristik Fis. dan Organoleptik Donat Tinggi Serat Tersubstitusi Tepung Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) dengan Pemanis Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*). **JRST (Jurn, (2023).**

- <http://repository.um-surabaya.ac.id/id/eprint/978>.
17. Mareta, Y. Pemanfaatan Daun Stevia Sebagai Pemanis Alami Terhadap Kualitas Organoleptik dan Kadar Gula Total Bola Kukus (2012). doi: 17.10.30595/jrst.v7i1.15388.
  18. UNIMUS. Pengujian Organoleptik (*Evaluasi Sensori*) dalam Industri Pangan. (2006). 18. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/19787>.
  19. Ridho E AL. Uji Akt. Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (*Cayratia Trifolia*) dengan Metod. DPPH (2013).
  20. Wahyuningtyas L. Analisis Kandungan Gula Total Dan Uji Kadar Alkohol Pada Air Nabeez Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) (2022).
  21. Arifah, E. Z., Jariyah, J. & Rosida, D. F. Optimasi Formula Biskuit Tepung Buah Lindur Dengan Pemanis Stevia Dan Fruktosa Menggunakan Response Surface Methodology. *J. Pangan dan Agroindustri* **11**, 89–99 (2023).
  22. Yanti, S. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau terhadap Karakteristik Bolu Kukus Berbahan Dasar Tepung Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*). *J. TAMBORA* **3**, 1–10 (2019). doi: <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2023.011.02.5>.
  23. Sari, N. P. & Putri, W. D. R. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Metode Pemasakan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*). *J. Pangan dan Agroindustri* **6**, 17–27 (2018). doi: <https://doi.org/10.36761/jt.v3i3.388>.
  24. Siagian, I. D. N., Bintoro, V. P. & Nurwantoro. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Teh Celup Daun Tin dengan Penambahan Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) sebagai Pemanis. *J. Teknol. Pangan* **4**, 23–29 (2020). doi: <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.01.3>.
  25. Hardiansyah, A., Halimah, H. A. & Widiastuti, W. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) terhadap Daya Terima, Kandungan Gizi, dan Aktifitas Antioksidan Kefir Susu Kambing. *Nutr. J. Gizi, Pangan dan Apl.* **6**, 125–136 (2022). doi: 25. <https://doi.org/10.14710/jtp.2020.23875>.
  26. Kinki, A. B., Gebre, A. & Bekele, T. *Evaluation of Dried Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni) Leaf and its Infusion Nutritional Profile Medicinal & Aromatic Plants. Med. Aromat. Plants* **1**, 1–5 (2021). doi: 26. <https://doi.org/10.21580/ns.2022.6.2.12089>.
  27. Syukri, D., Fitriani, D., Jaswandi & Dewi, K. H. *Using Stevia Powder to Make Low Calorie Bolu Kemojo (Kemojo Cake)-Traditional Snack in Riau Province, Indonesia. Food Sci. Technol. (United States)* **11**, 1–6 (2023). doi: 27.10.35248/2167-0412.20.9.360.
  28. Noor, E. & Isdianti, F. Ultrafiltrasi Aliran Silang Untuk Pemurnian Gula Stevia. *Erliza Noor dan Fifi Isdianti J. Tek. Ind. Pert* **21**, 73–80 (2013). doi: 28.10.13189/fst.2023.110101.
  29. Silva, C., Oliveira, A., Pinto, S., Manso, M. & Ferreira da Vinha, A. *Natural Resources With Sweetener Power: Phytochemistry And Antioxidant Characterisation Of Stevia Rebaudiana (Bert.), Sensorial And Centesimal Analyses Of Lemon Cake Recipes With S. Rebaudiana Incorporation. Egitania Sci.* **23**, 141–159 (2018).
  30. Sutrisno, A. D., Ikrawan, Y. & Permatasari, N. Karakteristik Cokelat Filling Kacang Mete yang Pas. *Food Technol. J.* **5**, 91–101 (2018). <http://hdl.handle.net/10284/8044>.
  31. Marcinek K, K. Z. *Stevia Rebaudiana Bertoni-Chemical Compos. Funct. Prop.* **14(2):145–**, (2015). doi: 31. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i2.1040>.
  32. Aisyah Putri, M., Khotimah, K., Lisyah Maghfira, L. & Asmediana, A. Karakteristik Sensoris dan Kimia Selai Mangga Lalijiwa (*Mangifera indica*) Dengan Menggunakan Pemanis Stevia (*Stevia Rebaudiana*) Rendah Kalori. *J. Appl. Agric. Heal. Technol.* **1**, 18–26 (2022). doi: <https://doi.org/10.17306/J.AFS.2015.2.16>.
  33. Umami, C. & Afifah, D. N. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu Secang dan Ekstrak Daun Stevia terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Gula Total pada Yoghurt Sebagai Alternatif Minuman bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *J. Nutr. Coll.* **4**, 645–651 (2015). <http://expocpnsbumn.blogspot.co.id/>.
  34. Febrianus Helan Sani, M., Setyowati, S. & Kadaryati, S. Pengaruh Teknik Pengolahan terhadap Kandungan Beta-Karoten pada Brokoli (*Brassica Oleracea L.*) *Effect Of Processing Techniques On Beta-Carotene Content In Broccoli (Brassica Oleracea L.)*. Ilmu Gizi Indonesia. **Vol, 02**, 133–140 (2019). doi: 34. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v2i2.108>.
  35. H A., Crantz engan Berbagai Perlakuan Terhadap Kadar B-Karoten Meiliana, esculenta & Sutjiati, E. Indonesian *Journal of Human Nutrition* Pengaruh Proses Pengolahan Daun Singkong (*Manihot. Indonesia. J. Hum. Nutr.* **1**, 23–34 (2014). <https://ijhn.ub.ac.id/index.php/ijhn/article/view/>.
  36. Gupta, E., Purwar, S., Singh, A., Sundaram, S. & .*Evaluation Of Nutritional, Anti-Nutritional and Bioactive Compounds In Juice And Powder Of Stevia Rebaudiana. Indian J.* **5**, 3308–3317 (2015).
  37. Sulistiana, R. *Snack Buvia (Labu Kuning dan Daun Stevia) Rendah Indeks Glikemik Dan Tinggi Serat.* (2020).
  38. Prameswari O, S. B. Uji Efek Ekstrak Daun Stevia terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus Diabetes Melitus. *J. Pangan dan Agroindustri.* **2(2): 16**, (2019).
  39. Bagas Winangadi, Hasan Robby, Wildan Barqi, K. H. Uji Organoleptik dan Kalori Brownies Kelor dengan Substitusi Pemanis Stevia (2018). <https://journal.unimma.ac.id/index.php/urecol/article/view/1412/1000>.
  40. Dari, D. W. & Junita, D. Karakteristik Fisik dan Sensori Minuman Sari Buah Pedada. *J. Pengolah. Has. Perikan. Indonesia.* **23**, 532–541 (2021). doi: 40.10.17844/jphpi.v23i3.33204.
  41. Hastuti, A. M. & Rustanti, N. Pengaruh Penambahan Kayu Manis Terhadap Aktivitas

- Antioxidan dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang dan Daun Stevia sebagai Alternatif Minuman bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *J. Nutr. Coll.* **3**, 362–369 (2014). 41. <http://expocpnsumn.blogspot.com>.
42. Daryanti, D. No Title. Pemanfaat Stevia Sebagai Pemanis Alami Daun Stevia pada Sari Buah Belimbing. *Vol 12*, No 2 (2012). doi: 42. <https://doi.org/10.36728/afp.v12i2.175>.
43. Kusumaningsih, T., Asriyana, N. J., Wulandari, S., Wardani, D. R. T. & Fatihin, K. *Reduction on the Levels of Tannins From Stevia Rebaudiana Extract Using Activated Carbon*. *ALCHEMY J. Penelit. Kim.* **11**, 81 (2015). doi: 10.20961/alchemy.v11i1.111.
44. Khaerunnisa, Nahariah & Murpiningrum, E. Evaluasi Jenis Pengolahan Terhadap Daya Terima Organoleptik Telur Infertil. *Pap. Knowl. Towar. a Media Hist. Doc.* **7**, 107–115 (2014).
45. Purba M. Daya Terima Muffin Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oliefera*). (2021).
46. Esmat Abou-Arab, A., Azza Abou-Arab, A. & Ferial Abu-Salem, M. *Physico-Chemical Assessment Of Natural Sweeteners Steviosides Produced From Stevia Rebaudiana Bertoni Plant*. *African J. Food Sci.* **4**, 269–281 (2010). doi: 10.21608/jfds.2009.115819.
47. Masdeka, P. W. Kualitas Fisik dan Organoleptik Kefir Dengan Penggunaan Tepung Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*). (2018). 47. <http://repository.ub.ac.id/10648/>.
48. Arina Putri Anggi A G I, Ina Timur P, E. A. G. I. Pengaruh Perbandingan Modif. *Cassava Flour dan Puree Labu Kuning (Cucurbita Moschata)* Terhadap Karakteristik Brownies Kukus *Vol 10*, No 2 (2021). <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i02.p08>.
49. Nurhafnita RMAE. *Substit. Tofu Dregs Flour to Wheat Flour Mak. Steamed Brownies* **3**, (2023).
50. W, A. Panduan Karbohidrat Terlengkap *Vol. 3*, 29–30 (2009).
51. Oktaviana, I. S. Permen Jelly dengan Variasi Konsentrasi Bubur Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) (2020).