

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Analisis Betakaroten, Gula Total, dan Organoleptik Selai Variasi Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas L. Poir*) dengan Gula Singkong (*Manihot Esculenta*)

Analysis of Betacarotene, Total Sugar, and Organoleptic Jam of Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas L. Poir*) Variation with Cassava Sugar (*Manihot Esculenta*)

Septy Handayani^{1*}, Khusnul Hidayati¹¹Prodi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember, Jember, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 12-06-2023

Accepted: 31-01-2024

Published online: 07-06-2024

***Koresponden:**

Septy Handayani

septyhandayani@unej.ac.id

DOI:

10.20473/amnt.v8i2.2024.253-262

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:**

Betakaroten, Gula, Prediabetes, Selai, Organoleptik

ABSTRAK

Latar Belakang: Produktivitas ubi ungu di Indonesia cukup tinggi, salah satunya di Bondowoso sebesar 213,84 kuintal/ha. Ubi ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar dan mengandung betakaroten sebesar 4237 µg/100 g yang mampu menjaga sel dari radikal bebas dan menurunkan risiko diabetes mellitus. Prevalensi prediabetes di Indonesia termasuk kategori tertinggi ketiga di dunia sebesar 27,7 juta jiwa. Prevalensi prediabetes pada tahun 2022 di Kecamatan Tapen, Bondowoso berdasarkan data Puskesmas Tapen ditemukan sebesar 12,36%.

Tujuan: Menganalisis betakaroten, gula total, dan organoleptik selai ubi ungu sebagai makanan selingan prediabetes.

Metode: Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimental dengan *post-test only control group design*. Prosedur penelitian diawali pembuatan selai ubi ungu dengan variasi perbandingan gula singkong dan ubi ungu sebesar X0 (0%:100%); X1 (15%:85%); X2 (30%:70%); dan X3 (45%:55%). Kemudian dianalisis kadar betakaroten dengan metode Spektrofotometri UV-Visible, gula total dengan metode *Luff Schoorl*, dan organoleptik dengan metode uji hedonik. Analisis data kadar betakaroten dan gula total menggunakan uji *One Way Anova* dan uji lanjut *Duncan*, analisis data uji organoleptik menggunakan uji *Kruskall Wallis* dan uji lanjut *Dunn*.

Hasil: Hasil rata-rata kadar betakaroten pada perlakuan X0, X1, X2, dan X3 berturut-turut adalah 4230,3 µg/100 g; 3464 µg/100 g; 2955,6 µg/100 g; dan 2257,3 µg/100 g. Rata-rata kadar gula total pada perlakuan X0, X1, X2, dan X3 berturut-turut adalah 2,2%; 13,7%; 27,5%; dan 39,2%. Selai yang paling disukai panelis adalah sampel X3 (45% gula singkong dan 55% ubi ungu).

Kesimpulan: Terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar betakaroten, gula total, dan organoleptik selai ubi ungu yang menunjukkan bahwa perbedaan ubi ungu dan gula singkong mempengaruhi kadar betakaroten dan gula total selai ubi ungu.

PENDAHULUAN

Prediabetes merupakan kondisi dimana glukosa darah lebih di atas normal, namun belum bisa didiagnosis sebagai diabetes¹. Seseorang yang mengalami prediabetes menurut pedoman diagnosis Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), bahwa glukosa darah puasa antara 100-125 mg/dL, sedangkan glukosa plasma 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) sebesar 140-199 mg/dL². Prevalensi prediabetes di Indonesia termasuk kategori tertinggi ketiga di dunia sebesar 27,7 juta jiwa³. Menurut data dalam aplikasi Puskesmas Tapen, Bondowoso, pada tahun 2022 terdapat prevalensi prediabetes sebesar 14,55%. Persentase tersebut diperoleh dari jumlah peserta deteksi dini penyakit tidak menular di Kecamatan Tapen, Bondowoso sebanyak

1.615 orang dan 235 diantaranya menderita prediabetes. Usia dewasa awal adalah kelompok usia yang berpotensi memiliki risiko untuk mengalami prediabetes. Usia dewasa awal merupakan salah satu bagian dari masa dewasa dari usia 18-40 tahun⁴. Usia ini berpotensi memiliki risiko untuk mengalami prediabetes. Terdapat penelitian yang menunjukkan hasil bahwa pada dewasa awal usia 18-40 tahun terdapat sebesar 71,4% individu yang mengalami kadar HbA1c tidak terkontrol dan terdapat 86,4% individu yang memiliki pola makan buruk⁵.

Prediabetes yang dibiarkan dalam jangka waktu lama akan menyebabkan diabetes mellitus. Terjadinya reaksi oksidasi pada tubuh dipengaruhi oleh radikal bebas dimana jika jumlah radikal bebas melampaui efek

antioksidan maka akan terjadi kerusakan oksidatif. Oleh karena itu, untuk mencegah penderita prediabetes sampai pada tahap diabetes mellitus dan komplikasinya, maka salah satu solusinya adalah dengan memenuhi kecukupan asupan betakaroten setiap hari. Betakaroten adalah jenis antioksidan yang mampu menjaga sel dari dampak negatif radikal bebas dan menurunkan risiko terjadinya diabetes mellitus pada penderita prediabetes⁶. Terdapat penelitian yang menunjukkan rendahnya asupan betakaroten dapat menyebabkan terjadinya adanya resistensi insulin dan diabetes mellitus⁷. Selain betakaroten, konsumsi gula memiliki keterkaitan positif dengan peningkatan tekanan kadar glukosa darah puasa. Konsumsi makanan yang kaya akan gula dapat meningkatkan resiko terkena prediabetes diakibatkan oleh adanya intoleransi glukosa².

Salah satu bahan makanan yang mengandung betakaroten dan karbohidrat kompleks adalah ubi ungu. Ubi ungu mengandung betakaroten sebesar 4237 µg/100 g. Kandungan tersebut lebih tinggi dari kandungan betakaroten pada wortel sebesar 3784 µg/100 g. Produktivitas ubi ungu cukup tinggi di Indonesia. Varietas ubi ungu antin 2 berpotensi menghasilkan 37,1 t/ha dan ubi ungu antin 3 berpotensi menghasilkan 30,6 t/ha⁸. Terdapat Kabupaten di Jawa Timur yang menghasilkan komoditas ubi ungu, yaitu Kabupaten Bondowoso. Kabupaten Bondowoso memiliki jumlah produksi ubi ungu mencapai 213,84 kuintal/ha⁹. Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa komoditas ubi ungu di Kabupaten Bondowoso memiliki potensi untuk diolah dan dijadikan nilai tambah. Banyaknya produksi ubi ungu perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut karena jika terlalu lama disimpan, maka ubi ungu akan muncul tunas baru atau bahkan menurunnya daya simpan. Ubi ungu dapat diinovasikan menjadi selai. Selai biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia bersamaan dengan roti. Tingkat konsumsi selai di Indonesia menurut BPOM tahun 2018 adalah sebanyak 10 g per hari.

Proses pengolahan selai perlu memperhatikan jenis pemanis yang digunakan. Bahan pemanis yang

dapat digunakan dalam produk selai ubi ungu adalah gula fruktosa yang terbuat dari pati singkong dan baik dikonsumsi untuk mengontrol gula darah. Terdapat beberapa penelitian produk selai dengan tujuan kesehatan, beberapa diantaranya adalah selai dari akar buah bit yang berfungsi untuk diabetes dan hipertensi¹⁰. Selain itu, terdapat penelitian serupa terkait pembuatan produk selai yaitu selai umbi bit dengan penambahan labu kuning sebesar 0%, 15%, 30%, 45%⁴. Inovasi selai ubi ungu dapat menjadi pilihan makanan sehat bagi individu yang mengalami prediabetes.

Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya pengembangan inovasi makanan selingan sehat seperti selai ubi ungu dengan gula singkong untuk mengontrol kenaikan gula darah dalam tubuh. Selain manfaat dari inovasi selai ubi ungu diperlukan adanya penerimaan produk melalui uji organoleptik pada panelis agar dapat mengetahui penerimaan produk di kalangan masyarakat. Maka dari itu, tujuan penelitian ini untuk menganalisis kadar betakaroten, gula total, dan organoleptik selai variasi ubi ungu dengan gula singkong.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian quasi eksperimental dengan *Post-Test Only Control Group Design*. Pada penelitian ini, perlakuan masing-masing variasi komposisi gula singkong dan ubi ungu dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Persentase perbandingan formulasi antara gula singkong dan ubi ungu berturut-turut antara lain, X0 (0%:100%), X1 (15%:85%), X2 (30%:70%), dan X3 (45%:55%). Formulasi tersebut dikembangkan untuk seseorang prediabetes karena konsentrasi gula pada selai ubi ungu <60% berbeda dengan selai pada umumnya yang menambahkan konsentrasi gula mencapai 60%. Persentase tersebut dikonversikan dalam 300 g total bahan tanpa pektin sehingga diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 1.

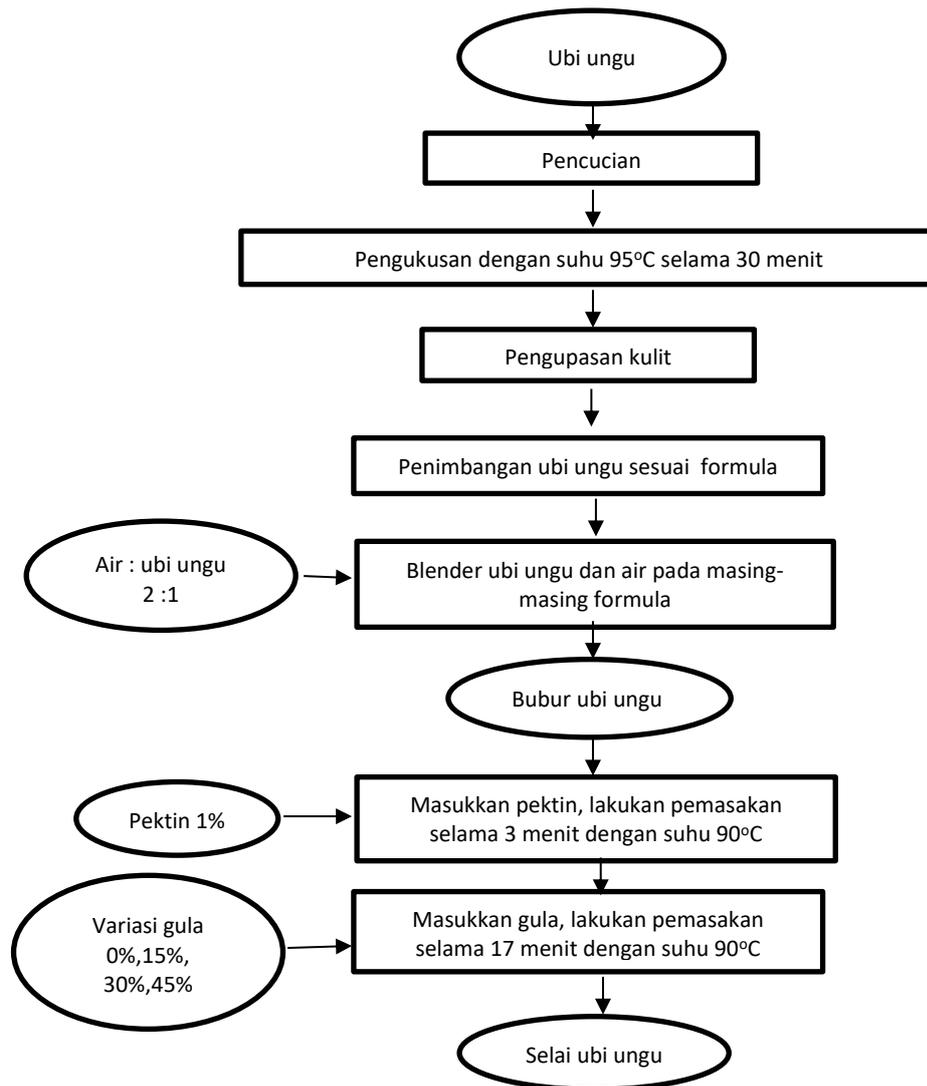
Tabel 1. Konversi Formulasi Selai Variasi Ubi Ungu dengan Gula Singkong

Formulasi	Bahan (g)			
	Gula Singkong	Ubi Ungu	Pektin	Total
X0	0	300	3	303
X1	45	255	3	303
X2	90	210	3	303
X3	135	165	3	303

X0 = Gula singkong 0% dan ubi ungu 100%, X1 = Gula singkong 15% dan ubi ungu 85%, X2 = Gula singkong 30% dan ubi ungu 70%, X3 = Gula singkong 45% dan ubi ungu 55%

Dalam penelitian ini, dilakukan validitas dengan penyesuaian prosedur dan alat-alat pengujian laboratorium yang digunakan. Sedangkan reliabilitas dilakukan pengujian sampel produk sebanyak 3 kali

ulangan dengan masing-masing sampel dilakukan 2 kali pengujian. Diagram alir proses pembuatan selai variasi ubi ungu dan gula singkong ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Selai Variasi Ubi Ungu dan Gula Singkong

Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Januari 2023 hingga bulan Maret 2023. Pengujian laboratorium kadar betakaroten dan gula total selai ubi ungu dilaksanakan di Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember disebabkan karena pada lab tersebut terdapat fasilitas dan metode yang tepat dengan pengujian kadar betakaroten dan gula total yang ditentukan oleh peneliti. Selain itu, uji organoleptik dilakukan oleh 25 panelis agak terlatih disebabkan karena panelis agak terlatih pernah mendapatkan materi terkait panelis dan pernah melakukan praktik terkait pengujian panelis sehingga hasil pengujian cukup valid. Panelis melakukan uji organoleptik dengan mengisi form uji hedonik. Prosedur pengukuran pada uji organoleptik menggunakan 5 skala yaitu skala 1 (amat sangat suka), 2 (sangat suka), 3 (suka), 4 (agak suka), 5 (tidak suka). Validitas dan reliabilitas dalam penelitian ini yaitu melakukan pengujian 2 kali terhadap analisis kadar betakaroten dan gula total, serta pengujian organoleptik terhadap 4 formula selai ubi ungu.

Kriteria inklusi subjek penelitian atau panelis dalam penelitian ini antara lain seseorang berusia 18-40

tahun dalam kondisi sehat, pernah mendapat materi atau praktikum mengenai panelis dan uji organoleptik. Di samping itu, kriteria eksklusi panelis dalam penelitian ini antara lain sangat menyukai ubi ungu, sangat tidak menyukai ubi ungu, dan alergi terhadap ubi ungu. Selain itu, kriteria ubi ungu yang dipilih dalam pembuatan selai antara lain tidak pecah, warna ungu segar, bentuk utuh, dan tidak bertunas.

Uji laboratorium kadar betakaroten menggunakan metode Spektrofotometri UV-Visible disebabkan karena metode ini memiliki keakuratan dan presisi yang tinggi untuk menganalisis betakaroten. Uji gula total pada selai ubi ungu menggunakan metode *Luff School* disebabkan karena metode tersebut diaplikasikan untuk menganalisis produk pangan yang mengandung gula dengan bobot molekular yang rendah dan pati alami atau modifikasi. Uji laboratorium dilakukan oleh petugas laboratorium di Laboratorium Politeknik Negeri Jember Uji organoleptik selai diperoleh dengan uji hedonik. Validitas dan reliabilitas pengujian ini dilakukan dengan menganalisis sesuai prosedur laboratorium sesuai metode pengujian sebanyak dua kali

terhadap kadar betakaroten maupun gula total pada selai ubi ungu sehingga hasil pengujian cukup akurat.

Instrumen penelitian yang digunakan saat melakukan pengukuran data adalah aplikasi SPSS *Statistics* 26. Kadar betakaroten dan gula total dianalisis dengan uji *One Way Anova* dan uji *Post Hoc Duncan* dengan nilai *p-value* 0,000 ($\alpha \leq 0,05$), sedangkan uji organoleptik dianalisis menggunakan uji *Kruskall Wallis* dengan uji *Post Hoc Dunn* nilai *p-value* $\alpha \leq 0,05$. Penelitian ini disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan FKM UNEJ dengan sertifikat No. 303/KEPK/FKM-UNEJ/II/2023.

Pembuatan Selai Ubi Ungu

Alat dan bahan yang digunakan adalah Blender Miyako BL 102 PL, pisau, wadah, panci, piring, sendok, gula singkong dan ubi ungu. Ubi ungu pada penelitian ini diperoleh dari pasar induk Bondowoso dan sangat mudah ditemukan oleh masyarakat. Proses pembuatan selai ubi ungu diawali dengan selai ubi ungu yang dibuat dengan cara mengukus ubi ungu pada suhu 95°C selama 30 menit lalu ditambahkan air dengan perbandingan air dengan ubi ungu sebesar 2:1 dan diblender untuk menghasilkan bubur ubi ungu yang akan dicampur dengan pektin 1%, lalu dipanaskan dengan suhu 90°C selama 3 menit, dilanjutkan dengan memasukkan gula singkong ke dalam selai dan dimasak pada suhu 90°C selama 17 menit¹².

Pengukuran Betakaroten

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik, Erlenmeyer, gelas ukur, corong gelas, gelas piala, dan buret. Bahan yang digunakan yaitu kertas saring, dan pipet ukur, reagen KOH, C₂H₅OH, etanol absolut, dietil eter, petroleum benzene, methanol 92%, Aquades, dan Na₂SO₄ anhidrida¹³.

Prosedur Kerja

Bahan ditimbang sebanyak ±5 g, refluks dalam labu erlenmeyer dan larutan C₂H₅OH 10% ditambahkan KOH. Erlenmeyer dibungkus dengan kertas karbon kemudian dipanaskan selama 30 menit. Lalu, saring melalui corong Buchner dan dicuci dengan C₂H₅OH absolut yang telah dipanaskan sebanyak 20 ml. Endapan dicuci menggunakan dietil eter 3 kali sebanyak 25 ml.

Masukkan hasil saringan ke dalam corong pemisah, tambahkan 200 ml air destilasi, bolak-balikkan corong perlahan agar tercampur. Masukkan lapisan eter ke dalam corong pemisah. Lapisan C₂H₅OH diekstrak dengan menambahkan petroleum benzen sebanyak 25 ml, lalu lapisan eter bagian atas dicampur dengan lapisan eter semula. Campuran larutan eter dicuci menggunakan 50 ml air destilata sebanyak ±5 kali hingga bebas betakaroten. Larutan eter yang mengikat betakaroten diuapkan di atas penangas air bersuhu 40-50°C sampai residu ±5 ml. Tambahkan 25 ml petroleum benzene pada residu dan pindahkan dalam corong pemisah, lalu tambah CH₃OH 92% sebanyak 25 ml, kemudian dikocok. Diamkan ±2 menit sampai terbentuk 2 lapisan.

Selanjutnya, pisahkan kedua lapisan, lapisan yang mengandung betakaroten diekstrak dengan CH₃OH 92% sebanyak 25 ml sampai warna lapisan bawah hilang atau tidak berwarna. Selanjutnya, cuci lapisan petroleum eter menggunakan air destilata 3 kali. Ekstrak betakaroten

dipindah ke labu ukur 50 ml melalui penyaring yang diberi Na₂SO₄ anhidrida, kemudian encerkan dengan petroleum benzene sampai tanda batas. Larutan dipipet sebanyak 20 ml dimasukkan ke cuvet atau tabung coleman. Masukkan larutan blanko atau petroleum benzene ke dalam cuvet lain sebanyak 10 ml. Kedua bahan tersebut kemudian diperiksa dalam Coleman Spektrofotometer UV-Visible pada gelombang 436-450 MU, bahan dibandingkan dengan blanko.

Perhitungan Kandungan Betakaroten dalam 100 g =

$$\frac{100}{B} \times f.p \times \frac{Pc.b}{P.std} \times K.std$$

Keterangan:

- B = berat bahan
- f.p = faktor pengenceran = 50/20
- Pc.b = pembacaan larutan pada Spektrofotometer
- P. std = pembacaan larutan standar = 0,324
- K. std = konsentrasi larutan standar betakaroten = 10 μ

Pengukuran Gula Total

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik, botol timbang, labu ukur 100 ml, corong, erlenmeyer 100 ml, erlenmeyer 250-300 ml, pendingin balik, kasa, pembakar bunsen, buret 50 ml, pipet seukuran 25 ml, pipet seukuran 10 ml, dan gelas kimia 100 ml. Bahan yang digunakan yaitu aquades, larutan Pb asetat, natrium fosfat 8%, kalium iodida 20%, asam sulfat 26,5%, amilum 1%, natrium tiosulfat 0,1 N, HCl 30%, NaOH 45%, phenolphthalein, Na₂CO₃, dan CuSO₄¹⁴.

Prosedur Kerja

Pertama, membuat larutan Luff Scoorl dengan cara melarutkan CuSO₄ 25 g dan 5 H₂O dalam 100 ml aquades, lalu asam sitrat 50 g dilarutkan dalam 100 ml aquades. Na₂CO₃ 388 g dan 10 H₂O dilarutkan dalam 400-500 ml aquadest panas, lalu dinginkan. Kocok Larutan Na₂CO₃ dan tambahkan larutan CuSO₄ dan asam sitrat dengan menyempotkannya. Setelah itu, encerkan sampai 1000 ml, jika keruh biarkan mengendap, lalu saring.

Kedua, analisis gula sebelum inversi pada sampel. Timbang 5-10 g bahan yang telah dihaluskan, masukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan tambah aquadest ± 2 labu. Tambah larutan Pb asetat 2 basis tetes demi tetes sampai tidak keruh, lalu encerkan sampai garis batas dan saring ke dalam Erlenmeyer dengan kertas saring. Pipet filtrat sebanyak 50 ml, masukkan labu ukur 200 ml, tambah larutan natrium fosfat 8% sampai tidak menghasilkan kekeruhan, encerkan sampai tanda batas, kocok dan saring dalam Erlenmeyer dengan kertas saring.

Ketiga, analisis gula setelah inversi pada sampel. Pipet 25 ml filtrat bebas Pb, tambah 25 ml larutan Luff Schoorl ke dalam labu ukur 100 ml. Tambah 10 ml HCl 30%, panaskan dalam waterbath pada temperatur labu ukur 60-70°C selama 10 menit dan dinginkan. Tambah 2-3 tetes phenolphthalein dan tambahkan NaOH 45% sampai berwarna merah jambu, dinginkan, dan encerkan sampai tanda batas. Pipet 25 ml larutan tersebut dan tambahkan

larutan *Luff School* 25 ml beserta 2-3 butir batu didih. Pasang dalam pendingin balik, panaskan selama 2 menit. Reflux selama 10 menit, dinginkan cepat dengan air mengalir. Tambah 25 ml H₂SO₄ 26,5% dengan perlahan-lahan, tambah 15 ml KI 20%. Titrasi larutan Tiosulfat sampai berwarna kuning. Tambah 2-3 ml amilum 1% dan titrasi dilanjutkan sampai warna biru menghilang. Lakukan titrasi blanko yang terdiri dari 25 ml aquadest dalam Erlenmeyer 250-300 ml dan tambah 25 ml *Luff School*.

Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik pada penelitian ini dilakukan oleh 25 panelis agak terlatih. Panelis agak terlatih merupakan panelis yang terdiri dari 15-25 orang yang pernah dilatih dan dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji kepekaannya terlebih dahulu. Kepekaan panelis dilatih dengan pemberian materi terlebih dahulu tentang pengujian organoleptik, lalu dilakukan praktik pengujian organoleptik pada produk makanan yang berbeda.

Adapun langkah-langkah pengujian organoleptik dalam penelitian ini adalah menentukan kategori panelis, kriteria inklusi dan eksklusi panelis, dan melakukan pemilihan panelis berdasarkan kriteria inklusi dan

eksklusi. Kemudian memberikan *informed consent* kepada panelis sebagai kesediaan panelis dalam uji organoleptik, menyediakan tempat pengujian organoleptik dengan memperhatikan jarak antar panelis, dan menyajikan produk yang diujikan dengan kode sampel yang berbeda dan acak. Setelah itu, diberikan penjelasan kepada panelis terkait pengujian organoleptik dan memberikan kesempatan bertanya apabila terdapat pertanyaan, kemudian pengujian organoleptik dilaksanakan dalam waktu yang bersamaan dengan mengisi form hedonik dengan 5 skala yaitu skala 1 (amat sangat suka), 2 (sangat suka), 3 (suka), 4 (agak suka), 5 (tidak suka). Pengujian organoleptik dilakukan di waktu yang bersamaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Betakaroten Selai Variasi Ubi Ungu dengan Gula Singkong

Kadar betakaroten diukur dengan menggunakan metode spektrofotometri *UV-Vis*. Sampel diekstrak dengan menggunakan petroleum eter kemudian disaponifikasi dengan pelarut KOH 15% dalam metanol. Rata-rata kadar betakaroten pada keempat sampel selai variasi ubi ungu dengan gula singkong ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Betakaroten Selai Variasi Ubi Ungu dengan Gula Singkong

Parameter	Kadar Betakaroten Selai ($\mu\text{g} / 100 \text{ g}$)			
	X0	X1	X2	X3
Betakaroten	4230,3 \pm 4,04 ^a	3464,0 \pm 7,00 ^b	2955,6 \pm 11,06 ^c	2257,3 \pm 4,16 ^d

X0 = Gula singkong 0% dan ubi ungu 100%; X1 = Gula singkong 15% dan ubi ungu 85%; X2 = Gula singkong 30% dan ubi ungu 70%; X3 = Gula singkong 45% dan ubi ungu 55%; a,b = notasi huruf serupa berarti tidak berbeda signifikan

Hasil analisis laboratorium terhadap kadar gula total pada selai variasi ubi ungu dengan gula singkong menunjukkan bahwa hasil tertinggi kadar gula total yaitu pada sampel X3 atau selai dengan variasi gula singkong 45% dan ubi ungu 55% sebesar 39,2% sedangkan kadar gula total terendah yaitu pada sampel X0 atau selai dengan variasi gula singkong 0% dan ubi ungu sebesar 100%. Perbedaan kadar betakaroten disebabkan karena perbedaan banyaknya jumlah ubi ungu yang digunakan dalam pembuatan selai. Tingginya kadar betakaroten pada sampel X0 menunjukkan bahwa semakin tinggi ubi ungu yang digunakan dalam selai maka semakin tinggi kadar betakaroten pada selai ubi ungu. Pada analisis data rata-rata kadar betakaroten diperoleh hasil signifikansi sebesar 0,000 (<0,05) yang artinya terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata kadar betakaroten selai variasi ubi ungu dengan gula singkong.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin sedikit ubi ungu yang digunakan dalam selai, maka semakin rendah pula kandungan betakaroten pada selai variasi ubi ungu dengan gula singkong. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian cookies dengan tepung ubi ungu dan ubi putih yang menunjukkan bahwa variasi cookies dengan tepung ubi ungu dan ubi putih pada sampel perbandingan ubi ungu dan ubi putih sebesar 100:0 memiliki kandungan betakaroten paling tinggi

dibandingkan dengan variasi lainnya. Hal ini menunjukkan semakin banyak penggunaan tepung ubi ungu maka aktivitas antioksidan dari betakaroten semakin tinggi¹⁵.

Ubi ungu merupakan sumber karbohidrat kompleks dan berperan sebagai sumber betakaroten. Kandungan betakaroten pada ubi ungu yang digunakan pada bahan utama selai ubi ungu sebesar 4237 $\mu\text{g} / 100 \text{ g}$ sehingga menunjukkan bahwa ubi ungu mengandung betakaroten atau pembentuk vitamin A yang sangat tinggi dan merupakan antioksidan yang paling kuat¹⁶. Antioksidan mampu menurunkan kadar glukosa darah dan melindungi sel dari pengaruh buruk radikal bebas untuk menurunkan kejadian komplikasi diabetes mellitus.

Kadar Gula Total Selai Variasi Ubi Ungu dengan Gula Singkong

Kadar gula total diukur dengan menggunakan metode *Luff School*. Pada metode ini glukosa ditetapkan berdasarkan sifat reduksinya terhadap ion tembaga (II) dalam pereaksi *Luff-School* dan dinyatakan sebagai gula pereduksi. Kadar gula total terhadap keempat sampel selai variasi ubi ungu dengan gula singkong ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Gula Total Selai Variasi Ubi Ungu dengan Gula Singkong

Parameter	Kadar Gula Total Selai (%)			
	X0	X1	X2	X3
Gula Total	2,22 ± 0,45 ^a	13,7 ± 0,41 ^b	27,5 ± 0,32 ^c	39,2 ± 0,11 ^d

X0 = Gula singkong 0% dan ubi ungu 100%; X1 = Gula singkong 15% dan ubi ungu 85%; X2 = Gula singkong 30% dan ubi ungu 70%; X3 = Gula singkong 45% dan ubi ungu 55%; a,b = notasi huruf serupa berarti tidak berbeda signifikan

Pada analisis data rata-rata kadar gula total diperoleh hasil signifikansi sebesar 0,000 (<0,05) yang artinya terdapat perbedaan secara signifikan pada rata-rata kadar betakaroten selai variasi ubi ungu dengan gula singkong. Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula singkong pada selai maka semakin tinggi pula kadar gula total pada selai variasi ubi ungu dengan gula singkong. Sejalan dengan penelitian mengenai pengaruh perbedaan konsentrasi gula terhadap karakteristik kimia dan gula total selai lembaran buah namnam menunjukkan bahwa gula total tertinggi diperoleh dari sampel dengan penambahan konsentrasi gula tertinggi yaitu 50% dibandingkan sampel selai dengan konsentrasi gula 35%, 40%, dan 45%¹⁷.

Tingginya gula total juga dapat disebabkan karena terjadi penurunan kadar air dan bahan sehingga

massa bahan berkurang. Hal ini diperkuat dengan penelitian mengenai pengaruh perbedaan konsentrasi gula terhadap karakteristik kimia dan gula total selai lembaran buah namnam. Penelitian tersebut menunjukkan hasil bahwa gula total tertinggi diperoleh dari sampel dengan penambahan konsentrasi gula tertinggi yaitu 50% dibandingkan sampel selai dengan konsentrasi gula 35%, 40%, dan 45%¹⁷.

Uji Organoleptik Selai Variasi Ubi Ungu dengan Gula Singkong

Uji organoleptik dalam penelitian ini menggunakan uji hedonik. Produk diberikan kepada 25 orang panelis agak terlatih. Adapun hasil karakteristik panelis berdasarkan form uji hedonik pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Karakteristik Panelis Berdasarkan Form Uji Hedonik

Karakteristik Panelis	Jumlah
Usia	
20	7
21	14
22	3
23	1
Jenis Kelamin	
Perempuan	25
Laki-laki	0
Alergi Selai	
Ya	0
Tidak	25
Kesukaan terhadap Selai/Ubi Ungu	
Sangat suka	0
Netral	25
Sangat tidak suka	0

Panelis memberikan penilaian terkait kesukaannya terhadap produk berdasarkan skala hedonik. Skala hedonik yang dalam penelitian ini

menggunakan 5 skala. Hasil organoleptik panelis dengan uji hedonik ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Organoleptik Panelis dengan Uji Hedonik

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Sampel			
	X0	X1	X2	X3
Warna	3,52 ± 1,159 ^a	2,48 ± 1,358 ^b	2,36 ± 0,860 ^b	2,36 ± 1,114 ^b
Aroma	3,28 ± 0,891 ^a	3,44 ± 1,158 ^{ab}	2,92 ± 0,909 ^a	2,60 ± 0,913 ^{ac}
Rasa	4,20 ± 0,866 ^a	3,80 ± 0,957 ^a	2,80 ± 0,764 ^b	1,92 ± 0,997 ^b
Tekstur	3,8 ± 1,291 ^a	2,64 ± 1,114 ^b	2,32 ± 1,030 ^{bc}	2,04 ± 1,020 ^c
Keseluruhan	3,80 ± 0,816 ^a	3,36 ± 0,860 ^a	2,56 ± 0,821 ^b	1,84 ± 0,850 ^b

X0 = Gula singkong 0% dan ubi ungu 100%; X1 = Gula singkong 15% dan ubi ungu 85%; X2 = Gula singkong 30% dan ubi ungu 70%; X3 = Gula singkong 45% dan ubi ungu 55%; 1 = amat sangat suka, 2 = sangat suka, 3 = suka, 4 = agak suka, 5 = tidak suka; a,b = notasi huruf serupa berarti tidak berbeda signifikan

Warna

Warna adalah indikator organoleptik yang diukur menggunakan indera penglihatan. Sebelum mempertimbangkan faktor lain, faktor warna akan tampil terlebih dahulu secara visual. Nilai warna digunakan

dalam penilaian organoleptik karena warna dapat menentukan tingkat penerimaan produk secara visual¹⁸.

Aspek warna dalam uji organoleptik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan warna selai variasi ubi ungu dengan gula singkong tidak terdapat perbedaan

signifikan ($p > 0,05$) pada X1 dan X2, X1 dan X3, serta X2 dan X3. Namun, terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada X0 dan X1, X0 dan X2, serta X0 dan X3. Warna sampel dengan rata-rata skala terkecil dan sangat disukai panelis adalah sampel X2 (perbandingan gula singkong dan ubi ungu 30%:70%) dan X3 (perbandingan gula singkong dan ubi ungu (45%:55%) yang memiliki rata-rata sebesar 2,36. Hal tersebut dikarenakan X2 dan X3 memiliki warna ungu selai yang lebih pekat dibandingkan X0 yang memiliki warna ungu selai yang terang.

Ubi ungu memiliki pigmen berwarna ungu yang berasal dari antosianin. Selain itu, penambahan gula pada selai juga mempengaruhi warna selai karena adanya pencoklatan non enzimatis atau reaksi *Maillard*¹⁹. Semakin pekat warna selai, maka semakin disukai oleh panelis. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang meneliti tentang produk selai kulit buah naga dengan penambahan gula dimana rata-rata panelis suka terhadap selai kulit buah naga dengan penambahan gula yang tinggi dan berwarna pekat yaitu merah kecoklatan²⁰.

Aroma

Aroma adalah parameter penting dalam pengujian organoleptik. Aroma produk dapat mengubah persepsi pada konsumen. Apabila aroma produk disukai, maka hal tersebut mempengaruhi persepsi konsumen. Aroma yang baik dapat merubah persepsi yang positif mengenai produk²¹.

Aspek aroma dalam uji organoleptik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan aroma selai variasi ubi ungu dengan gula singkong tidak terdapat perbedaan signifikan ($P > 0,05$) pada X0 dan X1, X0 dan X2, X0 dan X3, X1 dan X2, serta X2 dan X3. Namun, terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) pada X1 dan X3. Aroma sampel dengan rata-rata skala terkecil dan sangat disukai panelis adalah sampel X3 dengan variasi gula singkong dan ubi ungu 45%:55% yang memiliki rata-rata sebesar 2,6. Hal tersebut dikarenakan X3 memiliki aroma selai yang sangat kuat. Aroma selai ubi ungu dapat timbul akibat senyawa volatil yang berasal dari ubi ungu dan gula singkong yang menguap selama proses pengolahan selai²².

Gula singkong dapat memperbaiki aroma selai ubi ungu dengan membentuk keseimbangan rasa yang baik. Penelitian lain juga menjelaskan bahwa aroma selai dengan penambahan gula yang semakin tinggi erat hubungannya dengan reaksi karamelisasi. Proses karamelisasi menghasilkan senyawa maltol dan isomaltol yang membuat selai ubi ungu beraroma kuat dan manis¹⁷. Hal tersebut sejalan dengan penelitian mengenai selai kulit pisang tongka langit dimana semakin tinggi penambahan konsentrasi gula pada selai, maka semakin meningkatkan aroma pisang pada selai²³. Semakin tinggi konsentrasi gula singkong, maka akan memperkuat aroma selai dan disukai panelis.

Rasa

Rasa merupakan faktor yang dinilai dari indera pengecap. Faktor rasa sangat berperan bagi konsumen dalam pemilihan produk. Meskipun kandungan gizi baik tetapi rasanya tidak mendukung dan tidak diterima oleh konsumen, maka target peningkatan gizi ataupun

perbaikan masalah gizi tidak dapat tercapai dengan baik¹⁹.

Aspek rasa dalam uji organoleptik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan rasa selai variasi ubi ungu dengan gula singkong tidak terdapat perbedaan signifikan ($P > 0,05$) pada X0 dan X1 serta X2 dan X3. Namun, terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada X0 dan X2, X0 dan X3, X1 dan X2, serta X1 dan X3 pada tingkat kesukaan rasa selai variasi ubi ungu dengan gula singkong. Rasa sampel dengan rata-rata skala terkecil dan amat sangat disukai panelis adalah sampel X3 dengan variasi gula singkong dan ubi ungu 45%:55% yang memiliki rata-rata sebesar 1,92. Hal tersebut dapat disebabkan semakin tinggi kandungan gula singkong, rasa manis selai semakin kuat.

Ubi ungu dan singkong diketahui sebagai bahan makanan yang mengandung pati atau karbohidrat kompleks yang dapat menghasilkan rasa manis. Pati singkong dapat diolah menjadi gula cair, semakin tinggi gula singkong yang ditambahkan dalam selai, maka semakin manis rasa selai. Semakin manis rasa selai maka makin disukai oleh panelis. Hal tersebut didukung oleh penelitian terkait uji organoleptik selai namnam yang menunjukkan hasil bahwa sampel selai dengan konsentrasi gula tertinggi yaitu 50% memperoleh rata-rata uji organoleptik paling tinggi yang artinya panelis menyukai rasa manis pada selai¹⁷.

Tekstur

Tekstur adalah ciri bahan sebagai perpaduan dari sifat fisik yang terdiri atas jumlah, ukuran, dan unsur pembentukan. Selain itu, tekstur juga menggambarkan bentuk bahan yang dapat dirasakan oleh indera perasa dan peraba. Keadaan tekstur makanan menunjukkan sifat fisik bahan makanan yang penting untuk diuji dalam uji organoleptik¹⁹.

Aspek tekstur dalam uji menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tekstur selai variasi ubi ungu dengan gula singkong tidak terdapat perbedaan signifikan ($P > 0,05$) pada X1 dan X2 serta X2 dan X3. Namun, terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada X0 dan X1, X0 dan X2, X0 dan X3, serta X1 dan X3 pada tingkat kesukaan tekstur selai variasi ubi ungu dengan gula singkong. Tekstur sampel dengan rata-rata skala terkecil dan sangat disukai panelis adalah sampel X3 atau sampel dengan variasi gula singkong dan ubi ungu 45%:55% yang memiliki rata-rata sebesar 2,04. Panelis menyukai tekstur selai yang kental, bertekstur gel, dan memiliki daya oles yang tinggi karena mudah untuk dikonsumsi dan dioleskan dalam roti.

Penambahan gula dan pektin pada selai sangat penting untuk memperoleh tekstur yang baik. Semakin tinggi penambahan gula, maka selai yang dihasilkan lebih kental selama proses pemasakan karena gula mengikat air sehingga kadar air berkurang¹⁷. Semakin tinggi konsentrasi gula, maka kesukaan panelis terhadap tekstur selai akan meningkat. Hal tersebut didukung oleh penelitian mengenai selai terong ungu dengan konsentrasi gula yang berbeda dimana panelis menyukai tekstur selai terong ungu dengan konsentrasi gula tertinggi²⁴.

Keseluruhan

Aspek keseluruhan merupakan penilaian panelis yang meliputi seluruh sifat sensori. Sifat sensori adalah parameter mutu yang penting karena menjadi penentu penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Analisis sensori keseluruhan yang dimaksud adalah dari segala aspek, baik warna, aroma, rasa, maupun tekstur sehingga dapat memberikan penilaian secara general terhadap penerimaan produk²⁵.

Aspek keseluruhan dalam uji organoleptik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan keseluruhan selai variasi ubi ungu dengan gula singkong tidak terdapat perbedaan signifikan ($P>0,05$) pada X0 dan X1 serta X2 dan X3. Namun, terdapat perbedaan signifikan ($p<0,05$) pada X0 dan X2, X0 dan X3, X1 dan X2, serta X1 dan X3 pada tingkat kesukaan keseluruhan selai variasi ubi ungu dengan gula singkong. Tekstur sampel dengan rata-rata skala terkecil dan amat sangat disukai panelis adalah sampel X3 dengan variasi gula singkong dan ubi ungu 45%:55% yang memiliki rata-rata sebesar 1,84 dibandingkan sampel yang lain. Hal tersebut disebabkan karena sampel X3 selai ubi ungu mengandung konsentrasi gula yang tinggi dan paling disukai panelis pada semua aspek yang terdiri atas warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Gula yang ditambahkan dalam selai dapat berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur selai. Semakin banyak gula yang ditambahkan akan membuat warna selai semakin pekat, meningkatkan aroma dan rasa selai, serta memperbaiki tekstur selai sehingga secara keseluruhan panelis menyukai selai dengan konsentrasi gula tertinggi. Hal tersebut sejalan dengan penelitian lain terkait selai namnam dimana tingkat penerimaan dan kesukaan keseluruhan panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur selai lembaran buah namnam tertinggi yaitu selai dengan konsentrasi gula 50%¹⁷. Semakin tinggi konsentrasi gula, kesukaan panelis terhadap warna aroma, rasa, dan tekstur selai akan semakin meningkat¹⁷. Berdasarkan hal tersebut, dapat diperoleh bahwa formulasi terbaik berdasarkan uji organoleptik yaitu sampel X3 yang memiliki variasi gula singkong 55% dan ubi ungu 45%.

Formulasi Terbaik Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi

Hasil perhitungan kecukupan pemenuhan betakaroten dan gula harian pada selai variasi ubi ungu dengan gula singkong sebagai makanan selingan ditunjukkan pada Tabel 6 dan Tabel 7. Hasil perhitungan hanya ditunjukkan pada sampel X3 sebagai sampel yang terpilih menjadi formulasi yang paling disukai panelis. Berdasarkan hasil perhitungan terdapat perbedaan porsi selai untuk kategori dewasa awal.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Kecukupan Pemenuhan Betakaroten Selai Variasi Ubi Ungu dengan Gula Singkong pada Sampel X3

Kategori (Dewasa awal 18-40 tahun)	Pemenuhan AKG betakaroten sampel X3 setiap makan selingan (1 sdm)			
	Kadar betakaroten	Kecukupan betakaroten	Persentase kecukupan	Berat selai
Laki-laki (18 tahun)	338,6 µg	420 µg	80,6%	15 g
Laki-laki (19-40 tahun)	316 µg	390 µg	81%	14 g
Perempuan (18-40 tahun)	293,4 µg	360 µg	81,5%	13 g

Tabel 7. Hasil Perhitungan Kecukupan Pemenuhan Gula Harian Selai Variasi Ubi Ungu dengan Gula Singkong pada Sampel X3

Kategori (Dewasa awal 18-40 tahun)	Pemenuhan konsumsi gula total sampel X3 setiap makan selingan (1 sdm)			
	Kadar gula total	Kecukupan gula total	Persentase kecukupan	Berat selai
Laki-laki (18 tahun)	5,88 g	6,625 g	88%	15 g
Laki-laki (19-29 tahun)	5,48 g	6,625 g	82%	14 g
Laki-laki (30-40 tahun)	5,48 g	6,375 g	85%	14 g
Perempuan (18 tahun)	5,09 g	5,250 g	96%	13 g
Perempuan (19-29 tahun)	5,09 g	5,625 g	90%	13 g
Perempuan (30-40 tahun)	5,09 g	5,375 g	94%	13 g

Sampel X3 (45% gula singkong dan 55% ubi ungu) yang paling disukai panelis diperoleh kecukupan AKG betakaroten setiap makan selingan pada dewasa awal usia 18-40 tahun baik laki-laki maupun perempuan telah mencukupi >80%. Bagi laki-laki usia 18 tahun memenuhi 80,6%, laki-laki usia 19-40 tahun memenuhi 81%, dan untuk perempuan usia 18-40 tahun telah memenuhi 87%. Pada kecukupan konsumsi gula total setiap makan selingan untuk laki-laki dewasa awal usia 18-40 tahun telah memenuhi >80%, sedangkan untuk perempuan dewasa awal usia 18-40 tahun telah memenuhi ≥90%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut menunjukkan perbedaan berat selai yang dikonsumsi dipengaruhi adanya perbedaan kebutuhan betakaroten pada masing-masing kelompok usia dan adanya perbedaan kecukupan

energi sehingga kecukupan konsumsi gula pun juga berbeda pada masing-masing kelompok usia.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan secara signifikan pada kadar betakaroten, gula total dan uji organoleptik selai variasi ubi ungu dan gula singkong. Kadar betakaroten dari masing-masing variasi perbandingan gula singkong dan ubi ungu 0%:100%, 15%:85%; 30%:70%; 45%:55% berturut turut adalah 4230,3 µg/100 g; 3464 µg/100 g; 2955,6 µg/100 g; 2257,3 µg/100 g. Kadar gula total selai dari masing-masing variasi perbandingan gula singkong dan ubi ungu 0%:100%; 15%:85%; 30%:70%; 45%:55% berturut turut adalah 2,2%; 13,7%; 27,5%; 39,2%.

Formulasi terbaik dari keempat sampel selai berdasarkan angka kecukupan gizi betakaroten, kecukupan konsumsi gula harian, dan uji organoleptik adalah sampel selai X3 dimana X3 merupakan sampel dengan variasi 45% gula singkong dan 55% ubi ungu. Selai yang amat sangat disukai panelis adalah sampel selai X3 dengan variasi 45% gula singkong dan 55% ubi ungu. Kadar betakaroten sampel selai X3 sebesar 2257,3 µg/100 g, sedangkan kadar gula total sampel selai X3 sebesar 39,2%. Porsi makanan selingan selai ubi ungu untuk dewasa awal berkisar antara 13-15 g sekali makan.

Penelitian ini dapat membantu para pembaca maupun seseorang yang mengalami prediabetes untuk mengonsumsi makanan selingan khususnya selai ubi ungu dengan porsi yang tepat dan bijak dengan mempertimbangkan kandungan gula dan juga manfaat dari betakaroten sebagai antioksidan. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perlu menganalisis pengaruh pemberian produk selai ubi ungu kepada penderita prediabetes secara langsung. Keterbatasan dalam penelitian ini meliputi pengujian organoleptik yang dilakukan oleh panelis dengan mengonsumsi selai dan roti tawar secara bersamaan saat menilai rasa sebagai bentuk kebiasaan masyarakat sehingga berpotensi menimbulkan perspektif yang berbeda ketika mengonsumsi selai tanpa roti.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis memberikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian dan penulisan artikel penelitian ini.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Tidak ada konflik kepentingan dan pendanaan penuh berasal dari peneliti.

Kontribusi Penulis

SH: *conceptualization, data curation, formal analysis, funding acquisition, methodology, software, supervision, validation, writing-review & editing*; KH: *conceptualization, data curation, formal analysis, investigation, resources, methodology, visualization & writing-original draft*.

REFERENSI

1. Sudargo, T., Prameswari A.A., Aulia B., Aristasari T., Alfionita K., Muslichah R., Isnansetyo A., Puspita I.D., Budhiyanti S.A., Putri S.R. Analisis Sensoris dan Umur Simpan Makanan Selingan Prediabetes Berbasis Tuna (*Thunnus sp.*) dan Chayote (*Sechium edule*). *Media Gizi Mikro Indonesia*. **12**, 153–164 (2021).
2. PERKENI. *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia* (2021).
3. Santi, B.T., Wiramihardja S., Arisanti N., Raksanagara A., Mariani H., Setiawati E.P. Ukuran Antropometri Gizi Yang Berhubungan Dengan Prediabetes Pada Obesitas Di Pejagalan, Jakarta. *Jurnal Online Universitas Jambi*. **6**, 196–203 (2018).
4. Gusmiati, R., dan Fernanda, Y. Rita Gusmiati. *Faktor Risiko Kejadian Stroke Usia Dewasa Muda (18-40) Tahun*. **3**, 1–10 (2020).
5. Lestari, W. S., Fitriana, E., Jumaisa, A., Siregar, S., dan Ujiani, S. Pengendalian Gula Darah pada DM Tipe 2 dengan Pemeriksaan HbA1c di Rumah Sakit. *Journal of Telenursing*. **4**, 661–667 (2022).
6. Anjani, E.P., Oktarlina, R.Z. dan Morfi, C.W. Zat Antosianin Pada Ubi Jalar Ungu Terhadap Diabetes Melitus. *Medical Journal of Lampung*. **7**, 257–262 (2018).
7. Fitriani, L.I., Murbawani, E.A. dan Nissa, C. 2018. Hubungan Asupan Vitamin C, Vitamin E Dan B-Karoten Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Wanita Usia 35-50 Tahun. *Journal of Nutrition College*. **7**, 84–91 (2018).
8. Balitkabi Litbang. Laporan Kinerja Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (2021).
9. Brilliantina, A. dan Istiqomah, N. Strategi Pengembangan Industri Berbasis Ubi Jalar Ungu dengan Metode SWOT dan ANP di Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Ilmiah Inovasi*. **21**, 13–17 (2021).
10. Perumpuli, P., Fernando G., Kaumal M., Arandara M., Silva S. Development of Low Sugar Vegetable Jam from Beetroot (*Beta vulgaris L.*): Studies on Physicochemical Sensory and Nutritional Properties. *International Journal of Theoretical dan Applied Sciences*. **10**, 22–27 (2018).
11. Sofyan, A. dan Afida, W. Kualitas Sensoris dan Aktivitas Antioksidan Selai Umbi Bit (*Beta vulgaris L.*) dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Labu Kuning. *Jurnal Teknologi Pangan*. **2**, 37–47 (2019).
12. Syamsiyah, S. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Selai Kenitu (*Chrysophyllum cainito*) dengan Penambahan Gula Kristal Putih dan Pektin. (Universitas Jember, 2019).
13. Suci, P. R., Hapsari, N., dan Dwi, R. Analisis Kadar Betakaroten dan Vitamin C Buah Juwet (*Syzgium cumini*) Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. **4**, 121–128 (2021).
14. Afifah, H., dan Putri, E. B. P. Perbedaan Lama Perendaman dan Suhu Penyimpanan terhadap Kadar Etanol dan Total Gula pada Air Nabeez Kurma (*Phoenix dactylifera L.*). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*. **21**, 103–108 (2022).
15. Fitriyani, L., Yurnalis, dan Hermalena, L. Pembuatan Cookies Menggunakan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Ubi Jalar Putih. *UNES Journal Mahasiswa Pertanian*. **3**, 49–57 (2019).
16. Rachmawati, E. Sulistiyani T., Mufidah L., A. Stj R., Pelatihan Pengolahan Ubi Ungu sebagai Alternatif Kudapan Sehat. *Abdimas Akademika*. **2**, 27–35 (2021).
17. Pulu, S. R., Sipahelut, S. G., dan Tuhumury, H. C. D. Pengaruh Konsentrasi Gula terhadap Mutu Selai Lembaran Namnam (*Cynometra cauliflora L.*). *Jurnal Sains Dan Teknologi*. **7**, 5722–5733 (2022).
18. Mawarni, S. A., dan Yuwono, S. S. Pengaruh Lama Pemasakan dan Konsentrasi Karagenan terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Selai Lembaran *Mix Fruit* (Belimbing dan Apel). *Jurnal*

- Pangan Dan Agroindustri*. **6**, 33–41 (2018).
19. Putri, R. M. S., dan Mardesci, H. 2018. Uji Hedonik Biskuit Cangkang Kerang Simpson (*Placuna placenta*) dari Perairan Indragiri Hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*. **7**, 19–29 (2018).
 20. Syaifuddin, U., Ridho, R., dan Harsanti, R. S. Pengaruh Konsentrasi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Gula terhadap Karakteristik Selai. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Ilmu Pertanian*. **1**, 27–39 (2019).
 21. Rahmadhanimara, R., Purwinarti, T., dan S, N. M. W. *Sensory Marketing: Aroma dan Cita Rasa terhadap Pembentukan Persepsi Konsumen (Studi Kasus: Gerai Roti O di Stasiun KRL Commuter Line Jakarta Selatan)*. *Epigram*. **19**, 162–173 (2022).
 22. Ernayanti, S., Sukardi, dan Damat. Pengaruh Substitusi Ubi Jalar Putih, Kuning dan Ungu Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Donat Isi. *Food Technology and Halal Science Journal*. **4**, 156–171 (2021).
 23. Sangur, K. Uji Organoleptik dan Kimia Selai Berbahan Dasar Kulit Pisang Tongkat Langit (*Musa troglodytarum* L.). *Biopendix*. **7**, 26–38 (2020)
 24. Pistanty, M. A., dan Natassia, K. Pengaruh Kadar Gula terhadap Kualitas Selai Terong Ungu (*Solanum melongena*). *The Shine Cahaya Dunia*. **4**, 9–17 (2019).
 25. David, W., dan David, F. 2020. *Analisis Sensori Lanjut untuk Industri Pangan dengan R Preference Mapping dan Survival Analysis*. (Universitas Bakrie Press, 2020).