

PENGEMBANGAN BISKUIT BERBAHAN TEPUNG MOCAF DAN TEPUNG KEDELAI “BISKUIT MODE” SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN BAGI PASIEN DIABETES MELITUS

Development of Biscuits Made From Mocaf Flour and Soy Flour “Mode Biscuits” as an Alternative Snack for Diabetes Mellitus Patients

Iluni Prista Nadia¹, Widi Hastuti¹

^{1*} Jurusan Gizi dan Dietetika, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung

Email: widihas77@gmail.com

ABSTRACT

The International Diabetes Federation (IDF) states that the prevalence of diabetes mellitus in the 20-79 year age range in 2021 in Indonesia is 19.5 million. Dietary regulation in diabetes mellitus patients can be done as an effort to consume foods that have a low glycemic index. One of the snacks that can be consumed is biscuits. Mode biscuits can be used as an alternative snack for diabetes mellitus patients because they use food ingredients that contain a low glycemic index. The purpose of this study was to determine the effect of mocaf flour and soy flour formulations on the organoleptic properties of biscuits. The experimental research design and samples in organoleptic testing were 30 semi-trained panelists. The results of the study on the organoleptic properties of the three formulations concluded that there was a significant difference with $p(0.023) < 0.05$ in overall acceptance. F3 (33.3%: 67.7%) is the best formulation preferred by the panelists. The results of the proximate test per serving (33 grams) were contain 154 kcal of energy, 14.3 grams of carbohydrates, 8.7 grams of fat, 4.5 grams of protein, 2.2 grams of fiber, and 47.5 grams of starch digestibility.

Keywords : Biscuits, Diabetes Mellitus, Mocaf Flour, Soy Flour

ABSTRAK

International Diabetes Federation (IDF) menyebutkan bahwa prevalensi diabetes melitus pada rentang usia 20-79 tahun pada tahun 2021 di Indonesia sebesar 19,5 juta. Pengaturan pola makan pada pasien diabetes melitus dapat dilakukan sebagai salah satu upaya cara mengonsumsi makanan yang memiliki indeks glikemik rendah. Salah satu makanan selingan yang dapat dikonsumsi yaitu biskuit. Biskuit mode dapat dijadikan alternatif makanan selingan pasien diabetes melitus karena menggunakan bahan makanan yang mengandung indeks glikemik yang rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung mocaf dan tepung kedelai terhadap sifat organoleptik pada biskuit. Desain penelitian eksperimental dan sampel pada pengujian organoleptik adalah 30 panelis agak terlatih. Hasil penelitian pada sifat organoleptik ketiga formulasi didapatkan kesimpulan ada perbedaan bermakna dengan $p(0,023) < 0,05$ pada

penerimaan keseluruhan. F3 (33,3%:67,7%) merupakan formulasi terbaik yang disukai oleh panelis. Hasil uji proksimat persajian (33 gram) yaitu energi 154 kkal, karbohidrat 14,3 gram, lemak 8,7 gram, protein 4,5 gram, serat 2,2 gram, daya cerna pati 47,5 gram.

Kata Kunci : Biskuit, Diabetes Melitus, Tepung Mocaf, Tepung Kedelai

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit sindrom metabolik yang hingga saat ini masih memiliki prevalensi yang cukup tinggi. Penyakit ini ditandai dengan adanya kondisi hiperglikemia dan intoleransi glukosa karena kelenjar pankreas tidak dapat menghasilkan insulin secara adekuat.¹ Prevalensi pasien yang mengalami diabetes melitus hingga saat ini masih cenderung besar. International Diabetes Federation (IDF) menyebutkan bahwa prevalensi diabetes melitus pada rentang usia 20-79 tahun pada tahun 2021 di Indonesia sebesar 19,5 juta.² Apabila dibandingkan dengan hasil International Diabetes Federation pada tahun 2019, prevalensi diabetes melitus pada rentang usia 20-79 tahun di Indonesia sebesar 10,7 juta.³ Oleh sebab itu, dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan sebesar 8,8 juta selama 2 tahun.

Pengaturan pola makan pada pasien diabetes melitus dapat dilakukan sebagai salah satu upaya untuk mengontrol glukosa di dalam tubuh. Upaya yang dapat dilakukan salah satunya dengan cara mengonsumsi makanan yang memiliki indeks glikemik rendah. *World Health Organization* merekomendasikan makanan berindeks glikemik rendah untuk membantu meningkatkan pengendalian glukosa darah dengan tetap memperhatikan jumlah asupan karbohidrat.⁴ Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa diet pangan yang memiliki indeks glikemik yang

rendah dapat menurunkan resistensi insulin pada penderita diabetes melitus.⁵ Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai indeks glikemik adalah daya cerna pati. Keseluruhan komponen bahan pangan tersebut nantinya akan memberikan kontribusi dan saling berpengaruh sehingga akan menghasilkan respon glikemik tertentu.⁶

Tepung mocaf merupakan tepung yang berasal dari ubi kayu (*Manihot esculenta crantz*) yang diproses dengan menggunakan prinsip modifikasi sel ubi kayu secara fermentasi.⁷ Proses modifikasi yang terjadi pada tepung mocaf ini merupakan proses modifikasi secara biokimia yaitu dengan menambahkan enzim atau mikroba penghasil enzim.⁸ Tepung singkong yang telah dimodifikasi melalui proses fermentasi ini dapat digunakan sebagai bahan pengganti tepung terigu maupun campuran tepung terigu. Kandungan pati yang terdapat pada mocaf dinilai lebih besar daripada tepung terigu.⁹ Tepung mocaf memiliki nilai indeks glikemik sebesar 46.¹⁰ Singkong dan turunannya dinilai memiliki indeks glikemik rendah yang direkomendasikan untuk penderita diabetes.¹¹

Penambahan tepung kacang kedelai juga diperlukan dalam pembuatan inovasi makanan selingan rendah indeks glikemik bagi penderita diabetes melitus. Tepung kacang kedelai mengandung asam amino arginin dan glisin yang berguna dalam peningkatan sekresi

insulin dan glukagon dari pankreas.¹² Kacang kedelai memiliki indeks glikemik sebesar 31.¹³ Penelitian sebelumnya terkait makanan selingan bagi pasien diabetes melitus yaitu biskuit berbahan dasar tepung mocaf dan tepung kacang merah. Keunggulan penelitian tersebut yaitu menggunakan bahan dasar yang mengandung indeks glikemik rendah.¹⁴ Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bermaksud untuk meneliti Biskuit mode yang mengandung indeks glikemik yang rendah sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif makanan selingan pada pasien diabetes melitus serta dapat digunakan sebagai dasar pada penelitian selanjutnya.

METODE

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian jenis *true eksperimental*. Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium kuliner dan dietetika jurusan gizi Politeknik Kesehatan Bandung untuk pembuatan formulasi Biskuit mode. Pelaksanaan penelitian pengembangan produk tersebut dilakukan mulai bulan Januari-Oktober 2024, sedangkan uji hedonik dilakukan di laboratorium cita rasa jurusan gizi Politeknik Kesehatan Bandung. Uji karbohidrat, protein, lemak, kadar air, kadar abu dan daya cerna pati dilakukan di laboratorium Chem-mix Yogyakarta. Sampel penelitian ini adalah panelis agak terlatih terdiri dari 30 orang mahasiswa gizi Poltekkes Kemenkes Bandung.

Penelitian ini akan dilakukan dengan 3 taraf perlakuan diantaranya F1 (16,7% : 83,3%), F2 (25,0%:75,0%) , dan F3 (33,3%:67,7%). Data primer yang dikumpulkan terdiri atas identitas diri dan sifat organoleptik. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, serat,

kadar abu, kadar air dan daya cerna pati.

Analisis data univariate dilakukan pada data karakteristik panelis dan sifat organoleptik. Sifat organoleptik meliputi rasa, aroma, warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan disajikan dalam bentuk tabel. Analisis data bivariate dilakukan dengan menganalisis variabel independen meliputi F1 (16,7% : 83,3%), F2 (25,0%:75,0%) , dan F3 (33,3%:67,7%) dan variabel dependen (sifat organoleptik yaitu rasa, aroma, warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan).

HASIL

Hasil penelitian ini diolah secara univariat dan bivariat. Data univariate meliputi usia dan jenis kelamin akan diuraikan sebagai berikut.

1. Data univariate

a. Usia Responden

Hasil analisis univariat distribusi panelis berdasarkan usia, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Karakteristik usia panelis

Usia	n	%	Median
16-20	25	83,3	20,03
21-25	5	16,7	

Tabel diatas menunjukkan bahwa kategori usia responden mayoritas berusia 16-20 tahun sebanyak 25 orang (83,3%) dengan rata-rata usia responden 20 tahun.

b. Jenis Kelamin

Hasil analisis univariat karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin,

dapat dilihat pada tabel berikut ini.

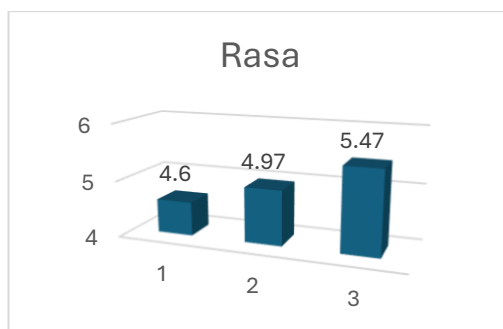
Tabel 2. Karakteristik Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	n	%
Perempuan	28	93,3
Laki-laki	2	6,7

Tabel diatas menunjukkan bahwa mayoritas responden adalah perempuan sebanyak 28 orang (93,3%).

2. Data bivariate

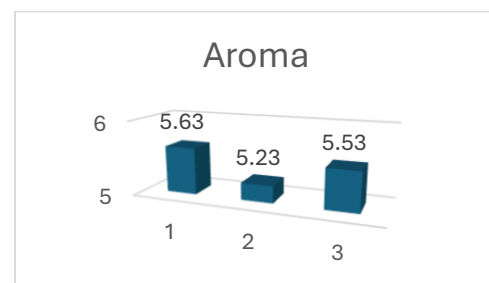
Uji organoleptik merupakan ilmu pengetahuan yang menggunakan indera manusia untuk mengukur tekstur, penampakan, aroma dan flavor produk pangan. Penerimaan konsumen terhadap suatu produk diawali dengan penilaiannya terhadap penampakan, flavor dan tekstur.¹⁵ Data bivariate akan disajikan dalam bentuk diagram batang sebagai berikut.



Gambar 1. Hasil uji organoleptik terhadap indikator rasa

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rasa yang signifikan pada ketiga formulasi biskuit Mode (*p-value* 0,064). Hal tersebut disebabkan

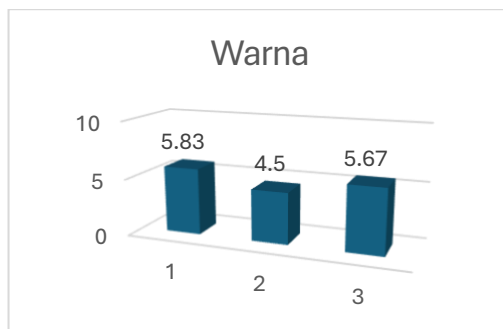
karena selisih komposisi bahan baik tepung mocaf dan tepung kedelai memiliki selisih 2 gram tiap formulasinya. Selain itu, rasa yang terdapat di dalam biskuit Mode juga cenderung tidak terlalu manis dikarenakan menggunakan pemanis khusus bagi penyandang diabetes melitus. Pemanis buatan rendah kalori telah diklaim menjadi kelompok pemanis yang aman dan disarankan penggunaannya bagi penderita diabetes karena tidak mempengaruhi kadar glukosa darah.¹⁶ Salah satu rekomendasi gula yang dianjurkan bagi pasien diabetes melitus adalah glukosa alkohol seperti sorbitol. Pembuatan biskuit ini menggunakan sorbitol sehingga aman bagi pasien diabetes melitus.¹⁷



Gambar 2. Hasil uji organoleptik terhadap indikator aroma

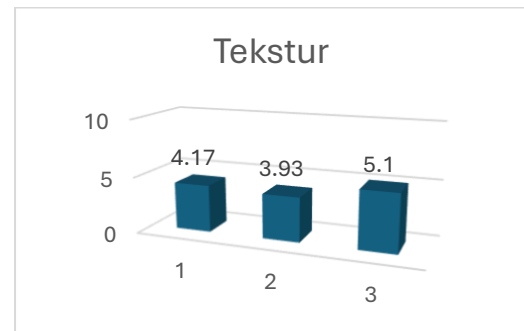
Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap aroma pada ketiga formulasi biskuit Mode (*p-value* 0,321). Aroma langu masih terdapat dalam biskuit meskipun pada saat pembuatan tepung, kacang kedelai sudah melalui proses penyangraian. Aroma langu yang terdapat dalam kacang kedelai disebabkan karena

adanya aktivitas enzim lipoksigenase. Enzim tersebut dapat aktif pada saat proses penggilingan dan pengupasan kulit dikarenakan adanya kontak dengan oksigen. Oleh sebab itu, untuk mengurangi hal tersebut dapat dilakukan upaya pengolahan pada suhu tinggi seperti penyangraian.¹⁸



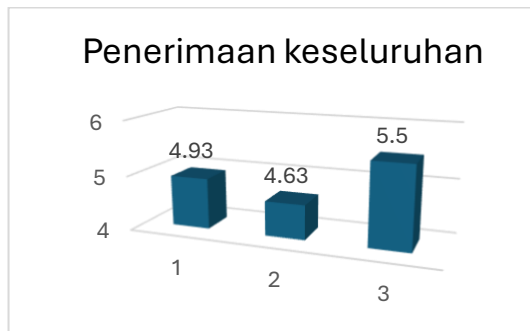
Gambar 3. Hasil uji organoleptik terhadap indikator warna

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap warna pada ketiga formulasi biskuit Mode (p -value 0,000). Panelis cenderung lebih menyukai biskuit F1 (16,7%:83,3%) dan 3 dibandingkan dengan 2. Hal ini dapat disebabkan karena pada saat proses pemanggangan, F2 (25,0%:75,0%) mengalami *overcooked* sehingga menyebabkan biskuit menjadi sedikit hangus dibandingkan dengan formulasi biskuit lainnya.



Gambar 4. Hasil uji organoleptik terhadap indikator tekstur

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tekstur pada ketiga formulasi biskuit Mode (p -value 0,000). Panelis menyebutkan bahwa terdapat biskuit yang terlalu keras sehingga sulit untuk dikunyah. Hal ini juga berkaitan dengan adanya *overcooked* yang terjadi pada F2 (25,0%:75,0%) sehingga biskuit menjadi lebih keras dibandingkan dengan lainnya. Disamping itu, masih terdapat biskuit yang memiliki tekstur basah. Hal ini dapat disebabkan karena biskuit yang terlalu tebal sehingga menyebabkan masih terdapat kandungan air didalamnya. Dapat dilihat pada tabel 22 bahwa kadar air biskuit masih belum memenuhi standar SNI. Suhu dan waktu pemanggangan dapat mempengaruhi karakteristik biskuit seperti warna, aroma, rasa dan tekstur.¹⁹



Gambar 5. Hasil uji organoleptik terhadap indikator penerimaan keseluruhan

Oleh sebab itu, berdasarkan penilaian terhadap indikator warna, aroma, rasa, dan tekstur panelis menyimpulkan formulasi yang terbaik berdasarkan penilaian individu. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penerimaan keseluruhan pada ketiga formulasi biskuit Mode (p -value 0,023). Dari ketiga formulasi, panelis cenderung lebih menyukai F3 (33,3%:67,7%) dibandingkan dengan kedua formulasi lainnya. F3 (33,3%:67,7%) dinilai oleh panelis memiliki komponen baik warna, aroma, rasa, dan tekstur yang lebih baik dibandingkan kedua formulasi lainnya.

Dari ketiga formulasi biskuit Mode tersebut, diambil salah satu yang akan digunakan untuk pengujian laboratorium meliputi kandungan zat gizi, serat, kadar air, kadar abu, dan daya cerna pati. Nilai gizi yang terdapat pada biskuit Mode hampir setara dengan dengan wafer diabetasol tetapi berbeda pada kandungan seratnya.

Kandungan serat yang terdapat pada biskuit Mode terkandung 2 gram setiap porsi, sedangkan serat pada wafer diabetasol tidak memiliki kandungan serat. Sesuai dengan anjuran PERKENI, pasien dengan diabetes melitus dianjurkan untuk mengonsumsi serat sebesar 1,5-2,25 gram per hari dengan persentase makanan selingan sebesar 10-15%.¹⁷

Kandungan air dan abu yang terdapat pada biskuit Mode belum memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu kadar air tidak boleh lebih dari 5% dan kadar abu tidak boleh lebih dari 1,5%.²⁰ Daya cerna pati yang terdapat pada biskuit Mode apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya mengenai biskuit berbahan dasar tepung mocaf dan tepung kacang merah, nilai daya cerna pati biskuit Mode masih berada di rentangnya. Produk pangan yang mengandung daya cerna pati rendah direkomendasikan untuk penderita diabetes melitus dikarenakan semakin rendah daya cerna pati maka akan semakin sedikit jumlah pati yang dihidrolisis oleh enzim pencernaan sehingga glukosa darah tidak mengalami peningkatan secara drastis.^{14,21} Daya simpan produk biskuit Mode setelah 8 hari pengamatan mengalami perubahan warna menjadi terdapat titik-titik hitam di permukaan biskuit. Hal ini dapat disebabkan karena biskuit mengandung kadar air yang tinggi sehingga dapat mempercepat terjadinya tumbuh jamur. Produk pangan yang memiliki kandungan

kadar air yang tinggi akan lebih cepat membusuk sehingga masa simpannya tidak lama.²² Harga produk biskuit Mode memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan dengan wafer diabetasol. Harga tersebut memiliki selisih Rp5.300. Apabila dilihat dari kandungan zat gizi Biskuit Mode dibandingkan dengan wafer diabetasol, biskuit ini memiliki keunggulan kandungan serat yang sesuai dengan anjuran bagi pasien diabetes melitus sehingga produk biskuit mode dapat dijadikan sebagai alternatif makanan selingan. Biskuit Mode memiliki keunggulan menggunakan bahan-bahan yang mengandung indeks glikemik rendah. Selain itu, formulasi biskuit Mode juga disesuaikan dengan penatalaksanaan gizi pada pasien dengan diabetes melitus yaitu mengandung serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan wafer diabetasol yaitu 2,2 gram per sajian.

SIMPULAN

1. Berdasarkan uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan, didapatkan hasil formula terbaik yaitu F3 (33,3%:67,7%).
2. Biskuit Mode dengan formulasi tepung mocaf dan tepung kedelai memiliki pengaruh yang nyata terhadap aspek warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan namun tidak berpengaruh pada aspek rasa dan aroma.
3. Berdasarkan formulasi biskuit terbaik menurut zat gizinya

didapatkan bahwa F1 (16,7%:83,3%) lebih unggul dibandingkan formulasi lainnya sehingga dilakukan analisis zat gizi makro didapatkan hasil kandungan karbohidrat 14,3 gram; protein 4,5 gram; lemak 8,7 gram dan energi 154 kkal untuk setiap 1 porsi biskuit.

4. Kandungan serat pada formula 1 didapatkan hasil sebesar 2,2 gram sehingga sesuai dengan rekomendasi PERKENI terkait makanan selingan bagi pasien diabetes melitus dengan rentang kebutuhan serat sebesar 2 hingga 3,5 gram per hari.
5. Nilai daya cerna pati pada F1 (16,7%:83,3%) didapatkan hasil sebesar 47,5 gram. Hal ini jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya didapatkan bahwa nilai daya cerna pati pada F1 (16,7%:83,3%) masih dalam batas rentang 43,61-55,32.

DAFTAR RUJUKAN

1. Kurniawaty E, Yanita B. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II. Majority [Internet]. 2016;5(2):27–31. Available from: <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1073>
2. IDF. International Diabetes Federation 10th edition. 10th ed. International Diabetes Federation. 2021. 135 p.
3. IDF. IDF DIABETES ATLAS [Internet]. 9th ed. 2019. 1–168 p. Available from: <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas/159-idf-diabetes-atlas-ninth->

- edition-2019.html
4. Handayani L, Ayustaningwarno F. INDEKS GLIKEMIK DAN BEBAN GLIKEMIK VEGETABLE LEATHER BROKOLI (*Brassica oleracea* var. ITALICA) DENGAN SUBSTITUSI INULIN. *J Nutr Coll.* 2014;3(4):783–90.
 5. Diyah NW, Ambarwati A, Warsito GM, Niken G, Heriwiyanti ET, Windysari R, et al. Evaluasi Kandungan Glukosa Dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalan Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah. *J Farm Dan Ilmu Kefarmasian Indones.* 2016;3(2):67–73.
 6. Arif A Bin, Budiyanto A, Hoerudin. Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan Dan Faktor-Faktor Yang Memengaruhinya. *J Penelit dan Pengemb Pertan.* 2013;32(3):91–9.
 7. Suryaningrum T, Rustanti N. PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG LABU KUNING (*Cucurbita moschata*) DAN TEPUNG MOCAF TERHADAP KADAR PATI, NILAI INDEKS GLIKEMIK (IG), BEBAN GLIKEMIK (BG), DAN TINGKAT KESUKAAN PADA FLAKES KUMO. *J Nutr Coll.* 2016;5(4):360–7.
 8. Putri NA, Herlina H, Subagio A. KARAKTERISTIK MOCAF (Modified Cassava Flour) BERDASARKAN METODE PENGILINGAN DAN LAMA FERMENTASI. *J Agroteknologi.* 2018;12(01):79–89.
 9. Sari J. Pengaruh Subtitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Fluor) dan Penambahan Puree Wortel (*Daucus Carota* L) Terhadap Sifat Organoleptik Stick. *e-journal Boga.* 2014;03(02):26–35.
 10. Fitriyatun N, Putriningtyas ND. Pengaruh Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara*) dan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Terhadap Indeks Glikemik dan Kandungan Gizi Cookies. *Indones J Public Heal Nutr.* 2023;3(3):376–83.
 11. Arief R, Novitasari E, Asnawi R. Food Diversification of Cassava as Non-Rice Based Functional Food in Lampung. *Planta Trop J Agro Sci.* 2018;6(2):62–9.
 12. Anggraeni GD, Nissa C, Candra A, Kurniawati DM. Analisis Kandungan Gizi Dan Viskositas Formula Enteral Berbasis Tepung Sorgum Dan Tepung Kedelai Untuk Diabetes Mellitus. *J Nutr Coll.* 2023;12(4):287–95.
 13. Aprilia M, Rachmawati, Ahmad A. Formulasi Cookies Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus. *J Svasta Harena Raflesia.* 2022;2(1):64–74.
 14. Afifah DN, Ayustaningwarno F, Febriyanti F, Nadia IP, Ratri LK, Rahadiyanti A, et al. Characteristics of Red Bean-Mocaf biscuits as alternative

- high-fiber low-sugar snacks. *Prog Nutr.* 2024;26(1):1–13.
15. Permadi MR, Oktafa H, Khafidurahman A. Perancangan Sistem Uji Sensoris Makanan Dengan Pengujian Preference Test (Hedonik Dan Mutu Hedonik), Studi Kasus RotiTawar, Menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network. *J Mikrotik.* 2018;8(1):29–42.
16. Christine JR, Hajrah H, Prasetya F. Pengaruh Konsumsi Pemanis Buatan Rendah Kalori Sukralosa dan Glikosida Steviol Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Pengidap Diabetes Melitus Tipe 2. *J Sains dan Kesehat.* 2022;4(2):189–97.
17. Soelistijo SA, et al. Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. *PB Perkeni.* 2019. 133 p.
18. Pranata AA. INAKTIVASI ENZIM LIPOKSIGENASE PADA SARI EDAMAME (Glycine max) DENGAN PULSED ELECTRIC FIELD (PEF). *Digit Repos Univ Jember.* 2017;9–10.
19. Bahrein E, Nur BM, Murlida E. Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanggangan Terhadap Mutu Fisik, Kimia dan Organoleptik Pada Biskuit Ubi Jalar Ungu. *J Ilm Mhs Pertan.* 2021;6(2):37–46.
20. Selvia SD. Penentuan Kadar Air dan Abu dalam Biskuit. 2014;(April):1–7.
21. Puspita W, Sulaeman A, Damayanthi E. Snack bar berbahan pati sagu (Metroxylon sp.), tempe, dan beras hitam sebagai pangan fungsional berindeks glikemik rendah. *J Gizi Indones.* 2019;8(1):11–23.
22. Solihin, Muhtarudin, Sutrisna R. PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KADAR AIR KUALITAS FISIK DAN SEBARAN JAMUR WAFER LIMBAH SAYURAN DAN UMBI-UMBIAN. *J Ilm Peternak Terpadu.* 2015;3(2):48–54.