

Analisis Nilai Proksimat dan Nilai Indeks Glikemik pada Cookies dengan Penambahan Pasta Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L. poiret*) Dan Tepung Oat (*Avena sativa*) Dengan Perbedaan Suhu

*Analysis of Proximate Values and Glycemic Index Values in Cookies with The Addition of Purple Sweet Potato Paste (*Ipomoea batatas L. poiret*) and Oat Flour (*Avena sativa*) with Temperature Differences*

Nita Nurfitriani¹⁾, Netty Maria Naibaho²⁾, Rieska Indah Mulyani¹⁾

¹⁾Program Studi Gizi dan Dietetika, Politeknik Kesehatan Kalimantan Timur, Indonesia

²⁾Program Studi Teknologi Hasil Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia.

*Corresponding Author: nitanurfitriani1912@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes Melitus merupakan penyakit degeneratif yang terjadi akibat meningkatnya kadar gula darah dalam tubuh. Salah satu cara mencegah terjadinya penyakit degeneratif yaitu dengan cara menjaga pola konsumsi makanan di masyarakat. Ubi jalar ungu dan oat merupakan makanan yang tinggi akan serat dan rendah karbohidrat dibandingkan dengan nasi. Karbohidrat yang ada di dalam ubi jalar ungu dan oat dikombinasikan dengan Teknik pengolahan pemanggangan sehingga di hasilkan produk biskuit pasta ubi jalar ungu dan tepung oat sebagai alternatif kudapan bagi penderita diabetes mellitus. Penelitian ini merupakan *true eksperimental* dengan desain penelitian Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor yaitu formulasi cookies pasta ubi jalar ungu tepung oat (A1 = 30g:70g, A2 = 50g:50g, A3 = 70g:30g) dan suhu pemanggangan (W1 = 130°C, W2 = 140°C, W3 = 150°C). Hasil penelitian menggunakan uji *two way anova* dan dilanjutkan dengan uji BNT. Penelitian ini meliputi analisis proksimat dan nilai indeks glikemik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisa sidik ragam pada perlakuan ubi jalar ungu dan tepung oat dengan perbedaan temperatur berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar lemak ($P>0,05$). Sedangkan pada kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat dan energi tidak berpengaruh nyata ($P<0,05$). Indeks glikemik dari sampel A1W2 adalah 88,81%, A3W1 adalah 107,79% dan A3W2 adalah 65,42%. Cookies pasta ubi jalar ungu dan tepung oat termasuk dalam kategori indeks glikemik tinggi. Cookies pasta ubi jalar ungu dan tepung oat memiliki indeks glikemik yang tinggi dan berpotensi sebagai snack.

Kata kunci : Cookies, Diabetes Mellitus, Ubi Jalar Ungu, Oat, Proksimat, Indeks Glikemik.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a degenerative disease that occurs due to increased blood sugar levels in the body. One way to prevent degenerative diseases is to maintain food consumption patterns in the community. Purple sweet potatoes and oats are high in fiber and low in carbohydrates compared to rice. Carbohydrates in purple sweet potato and oats are combined with roasting processing techniques so that purple sweet potato paste cookies and oat flour are produced as an alternative snack for people with diabetes mellitus. This study is a true experimental with a Group Randomized Design (RAK) with two-factor, formulation of cookies (A1 = 30g:70g, A2 = 50g:50g, A3 = 70g:30g) and the baking temperature (W1 = 130°C, W2 = 140°C, W3 = 150°C). The results of the study used the two way ANOVA test and continued with the BNT test. This study includes proximate analysis and glycemic index values. Analysis of variance showed that the treatment of purple sweet potato and oat flour with different temperatures had a significant effect on water content and fat content ($P>0.05$). Meanwhile, the ash content, protein content, carbohydrate and energy content had no significant effect ($P<0.05$). The glycemic index of sample A1W2 was 88,81%, A3W1 was 107,79% and A3W2 was 65,42%. Purple sweet potato paste and oat flour cookies were included in the high glycemic index category. Purple sweet potato pasta and oat flour cookies have a high glycemic index and have potential as a snack.

Keywords: Cookies, Diabetes Mellitus, Purple Sweet Potato, Oats, Proximate, Glycemic Index.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perubahan pola hidup dan pola konsumsi yang terjadi dimasyarakat, pengetahuan tentang pangan dan gizi sangat dibutuhkan, karena dalam perubahan pola hidup dan pola konsumsi masyarakat berdampak dalam peningkatan penyakit degeneratif seperti diabetes mellitus (DM). Menurut Departemen Kesehatan pada tahun 2018, diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit yang terjadi karena gangguan metabolik yang ditandai dengan kenaikan insulin oleh sel beta pankreas atau gangguan fungsi insulin dalam tubuh. Pada penderita DM terjadi malafungsi dalam memproduksi hormon insulin, sehingga kadar gula darah sulit di kontrol, butuh makanan yang memiliki nilai indeks glikemik yang rendah agar dapat membantu mengontrol kadar gula darah (Aini, dkk., 2021). Salah satu cara yang digunakan untuk mengontrol gula darah yaitu dengan mengontrol makanan yang dikonsumsi, salah satunya pangan yang memiliki nilai IG rendah.

Pangan dengan IG rendah dapat memperlambat proses pencernaan, sehingga laju pengosongan perut berlangsung lama. Dan juga penyerapan glukosa dalam usus kecil menjadi lambat, dan akhirnya fluktuasi kadar glukosa dalam darah menjadi kecil (Arif & Budiyo, 2014). Adanya serat pangan dapat mempengaruhi kadar glukosa darah contoh bahan pangan yang tinggi akan serat adalah ubi jalar ungu dan juga oat. Penelitian (Suryani, 2016) jika mengonsumsi serat dapat memberi efek positif bagi glukosa darah pada penderita DM tipe 2. Di Indonesia, ubi ungu sering dijadikan sebagai makanan pengganti nasi dan termasuk ke dalam karbohidrat kompleks. Menurut penelitian M Noer, dkk (2018) kandungan karbohidrat yang terdapat dalam ubi jalar ungu tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber kalori. Kandungan karbohidrat yang terdapat dalam ubi jalar tergolong memiliki serat pangan yang tinggi dan indeks glikemik yang rendah, yaitu tipe yang apabila dikonsumsi tidak menaikkan kadar gula darah secara drastis. Begitu pula dengan oats yang memiliki manfaat bagi kesehatan memberikan rasa kenyang lebih lama karena kandungan serat pangan dan beta-glucan yang tinggi (Tamin, 2021). Dari bahan

pangan di atas dibuatlah produk cookies pasta ubi jalar ungu dan tepung oat.

Cookies merupakan kue yang memiliki tekstur yang padat, kering, renyah, dan mudah dipatahkan, memiliki cita rasa manis dan gurih. Cookies dengan penambahan pasta ubi jalar ungu dan tepung oat ini diharapkan memiliki indeks glikemik yang rendah dan dapat dijadikan sebagai snack bagi penderita diabetes melitus karena memiliki karbohidrat yang kompleks dan beban glikemik yang rendah (Hidayati, dkk., 2017).

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian *true eksperimental* dengan desain penelitian Rancangan Acak Kelompok 2 faktor, yaitu faktor formulasi dan faktor suhu pemanggangan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Mei tahun 2022 dan dilakukan sampel di Lab. Ilmu Bahan Makanan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Kaltim, pengujian nilai proksimat di Lab. Kimia Analitik di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda Jurusan Perkebunan, dan penelitian indeks glikemik di Lab. Kimia Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Kaltim.

C. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk produksi cookies yaitu ayakan 80 mesh, blender, loyang, mixer, spatula, timbangan digital, sendok, mangkok, kuas. Alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah cawan petri, cawan porselen, desikator, inkubator, kertas saring, labu kjeltec, waterbath, aluminium foil, alat pemisah, tabung reaksi, pipet tetes, pipet mohr, pendingin tegak, buncher, busur dan spiritus, gelas kimia, neraca analitik, oven, soxhlet, spektrofotometer, dan tanur. Alat yang digunakan untuk mengukur gula darah yaitu glukosameter/alat ukur gula darah.

Bahan yang digunakan untuk produksi cookies yaitu ubi jalar ungu, oat, margarin, telur, tepung maizena, gula, garam, dan baking powder. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis kimia adalah NaOH, H₂SO₄, HCl, K₂SO₄, alkohol 95%, asam borat, indikator PP, larutan Luff Schoorl, larutan

kanji 0.5%, aquadest, buffer, etanol. Bahan yang digunakan untuk mengukur gula darah yaitu strip glukosa test, alcohol swab, lancet.

D. Tahapan Penelitian

Pertama dilakukan pembuatan tepung oat dengan cara diblender, dan pasta ubi jalar ungu dengan cara dikukus, lalu dikupas dan dihaluskan sampai menjadi pasta. Selanjutnya tahap pembuatan *cookies* dengan mencampurkan semua bahan seperti margarin, gula halus, telur, maizena, vanili dan juga pasta ubi jalar ungu dan tepung oat

dan dipanggang di dalam oven. Dan selanjutnya dilakukan uji proksimat dan indeks glikemik pada *cookies*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kandungan Gizi

Pengujian kandungan gizi yang dilakukan berupa kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat. Hasil kandungan gizi pada *cookies* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai kandungan Gizi *Cookies* Pata Ubi Jalar Ungu dan Tepung Oat

Sampel	Nilai Kandungan Gizi					
	Air	Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat	Energi
A1W1	2,38 ^{abc}	2,29	4,61	26,12 ^b	35,30	394,68
A1W2	1,68 ^a	2,34	4,95	23,93 ^a	26,39	340,73
A1W3	1,56 ^a	2,42	3,67	27,07 ^c	33,10	390,72
A2W1	1,94 ^{ab}	2,50	6,03	28,05 ^e	30,89	400,10
A2W2	1,71 ^a	2,57	6,43	27,64 ^d	37,80	425,62
A2W3	1,70 ^a	2,23	5,33	29,66 ^g	34,53	426,38
A3W1	3,12 ^c	2,51	10,49	32,50 ^h	24,26	431,48
A3W2	1,85 ^a	2,50	7,43	38,22 ^f	24,55	381,92
A3W3	1,76 ^a	2,63	5,18	27,66 ^d	28,66	384,33

*Keterangan: angka yang diikuti huruf superscript yang berbeda maka menyatakan beda nyata

Kadar Air

Hasil Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ubi jalar ungu dan tepung oat dengan perbedaan temperatur berpengaruh nyata pada kadar air dengan nilai ($P > 0,05$). Berdasarkan uji lanjut BNT pada tabel 7 menunjukkan pada sampel A3W1 dengan penambahan pasta ubi jalar 70 gram dan tepung oat 30 gram dengan suhu pemasakan 130°C memiliki kadar air yang tertinggi sebesar 3,12%. Sedangkan kadar air terendah terdapat pada sampel A3W1 dengan penambahan pasta ubi jalar ungu 70 gram dan tepung oat 30 gram dengan suhu 140°C. Tinggi rendahnya air pada sampel A3W1 dan A3W2 diduga karena suhu pemanggangan pada *cookies*. Sejalan dengan penelitian Murlida & Moh Nur (2021) semakin tinggi suhu yang digunakan dalam proses pemanggangan semakin besar kadar air pada *cookies*. Menurut penelitian Leviana & Paramita (2017) semakin tinggi suhu semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam proses pemasakan akan berpengaruh pada kadar air yang akan semakin kecil.

Kadar Abu

Hasil Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ubi jalar ungu dan tepung oat dengan perbedaan temperatur tidak berpengaruh nyata pada kadar abu dengan nilai ($P < 0,05$). Besarnya nilai kadar abu dalam makanan dipengaruhi oleh banyaknya mineral yang terkandung di dalamnya (Wulandari, 2016). Semakin banyak penambahan pasta ubi ungu dan tepung oat pada *cookies* semakin tinggi kadar abu yang terdapat di dalam *cookies*. Mineral yang ada pada ubi jalar ungu menurut penelitian Kurniasih (2015) di dalam ubi jalar ungu memiliki mineral seperti kalsium, zat besi dan vitamin B1. Apabila kadar abu melebihi nilai kadar abu yang ada menurut SNI maka dapat mempengaruhi warna dari *cookies* yang dihasilkan (Wulandari, 2016).

Kadar Protein

Hasil Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ubi jalar ungu dan tepung oat dengan perbedaan temperatur tidak berpengaruh nyata pada kadar protein dengan nilai ($P < 0,05$). Menurut Sundari & Astuti Lamid (2015) proses pemasakan juga berpengaruh terhadap kadar protein, semakin tinggi suhu yang digunakan dalam proses pemasakan semakin rendah kadar

protein, sedangkan jika suhu dalam pemasakan semakin rendah semakin tinggi kadar protein. Selain itu keamanan dalam mengonsumsi bahan pangan juga harus diperhatikan dan hal tersebut dapat dilihat dari kandungan gizi agar dapat terhindar dari bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit (Naibaho *et al*, 2021).

Kadar Lemak

Hasil Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ubi jalar ungu dan tepung oat dengan perbedaan temperatur berpengaruh nyata pada kadar lemak dengan nilai ($P>0,05$). Kadar lemak yang tinggi pada cookies karena bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan mengandung lemak yang tinggi seperti mentega, susu, telur yang di mana bahan – bahan tersebut tinggi dalam kandungan lemaknya (Hidayati *et al.*, 2017).

Menurut penelitian Naibaho *et al* (2021) hasil kadar lemak yang berbeda bisa terjadi karena dipengaruhi dari bahan pelarut yang digunakan saat dilakukan pengujian kadar lemak.

Kadar Karbohidrat

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ubi jalar ungu dan tepung oat dengan perbedaan temperatur tidak berpengaruh nyata pada kadar air dengan nilai ($P<0,05$). Menurut Hatta & Sandalayuk (2020) selama proses pengolahan terjadi proses Maillard, yang menyebabkan adonan berubah menjadi renyah pada produk melalui pemanggangan. Proses pengolahan dapat bersifat menguntungkan terhadap karbohidrat yang terkandung dalam bahan pangan yaitu perubahan kadar kandungan karbohidrat dan peningkatan daya cerna. Proses pemanasan bahan pangan dapat meningkatkan ketersediaan karbohidrat.

Nilai Energi

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ubi jalar ungu dan tepung oat dengan perbedaan temperatur tidak berpengaruh nyata pada energi dengan nilai ($P<0,05$). Nilai energi diperoleh dari karbohidrat, lemak, dan protein yang terkandung dalam cookies. Energi yang didapatkan dari mengonsumsi zat gizi makro seperti karbohidrat, lemak dan protein jika tidak seimbang maka dapat menyebabkan

masalah kesehatan, seperti diabetes melitus dan dislipidemia (Devi, 2019).

B. Analisis Indeks Glikemik Cookies

Setelah dilakukan pengujian kandungan zat gizi pada seluruh cookies dan dilihat dari yang berpengaruh besar terhadap nilai indeks glikemik maka dipilih beberapa sampel cookies yaitu A1W2, A3W1 dan A3W2 yang akan diuji kandungan indeks glikemik.

C. Penentuan Jumlah Porsi Pangan

Pangan acuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu roti tawar sebanyak 139g yang memiliki available carbohydrate 50g, pangan uji yang diberikan dalam penelitian ini berupa cookies pasta ubi jalar ungu dan tepung oat sampel A1W2 sebanyak 234 g, A3W1 sebanyak 198 g dan A3W2 sebanyak 208 g.

Jumlah produk pangan yang diberikan kepada relawan ditentukan dengan jumlah kandungan available carbohydrate karena dapat menggambarkan kandungan total karbohidrat yang dapat dicerna oleh tubuh manusia. Semakin besar jumlah available carbohydrate maka pangan yang diberikan kepada relawan semakin sedikit jumlahnya, begitupun sebaliknya jika semakin kecil jumlah available carbohydrate maka pangan yang diberikan semakin banyak jumlahnya (Afiani, 2019).

Karakteristik Subjek Relawan Penelitian

Relawan yang digunakan berumur 21 – 22 tahun, menurut Rosita *et al* (2022) usia juga dapat menjadi pengaruh terjadinya diabetes melitus. Usia >45 tahun memiliki risiko 1,75 kali menderita diabetes melitus tipe 2 dibandingkan usia 60+ tahun (lansia). Selain usia salah satu yang berpengaruh adalah indeks massa tubuh seseorang juga berpengaruh, dan dalam penelitian ini subjek memiliki indeks massa tubuh normal dengan rata – rata 23,19 kg/m².

Menurut penelitian Rahayu (2020) menunjukkan penderita DM tipe 2 memiliki indeks glikemik >25,00, jika nilai IMT semakin tinggi maka glukosa darah dalam tubuh juga semakin tinggi, serta banyaknya lemak tubuh juga dapat menyebabkan pengambilan sel pada asam lemak yang pada akhirnya akan

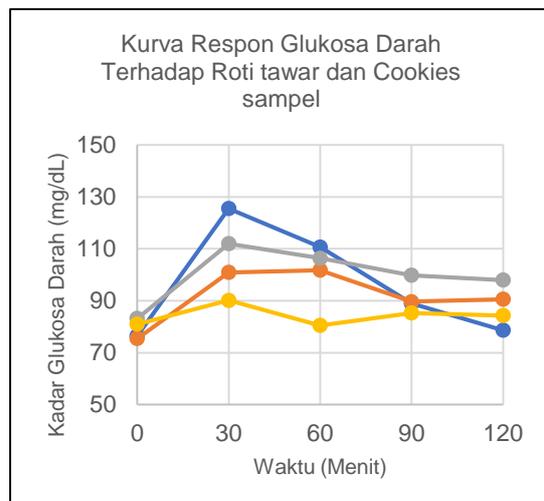
menghambat penggunaan glukosa dalam otot.

Relawan termasuk dalam kriteria inklusi adalah keadaan sehat tidak merokok, tidak minum alkohol. Dalam informed consent telah dijelaskan jika relawan yang menjadi subjek harus memenuhi kriteria inklusi yang ada. Konsumsi alkohol dapat menimbulkan efek pada glukosa terutama jika sedang dalam keadaan berpuasa, dan juga jika responden tidak merokok dan tidak berolahraga berat sehari sebelum pengujian glukosa memiliki laju metabolisme yang lebih stabil.

Responden yang memiliki penyakit diabetes mellitus mengalami gangguan dalam metabolisme glukosa sehingga hasil yang didapatkan bisa menjadi tidak akurat (Silalahi, 2019). Menurut penelitian Isfandari and Lolong (2014) menyebutkan bahwa kebiasaan mengonsumsi alkohol dan merokok dan kurangnya melakukan aktivitas fisik serta melakukan diet yang tidak sehat merupakan faktor risiko tertinggi penyakit tidak menular pada remaja.

Pengukuran Area Kenaikan di Bawah Kurva Glukosa Darah

Data hasil pengukuran kadar glukosa darah yang dilakukan pada relawan dengan sampel uji roti tawar dan cookies pasta ubi jalar ungu dan tepung oat dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Kurva Respon Glukosa Darah Terhadap Roti Tawar dan Cookies Uji

Kenaikan rerata glukosa darah pada penelitian cookies pasta ubi ungu dan tepung

oat mengalami kenaikan pada menit ke 30 pada pangan acuan dengan nilai 125,5 mg/dL, dan rata – rata kenaikan glukosa darah pada pangan uji berada pada menit ke 30 dengan nilai A3W1 112 mg/dL, A3W2 90,2 mg/dL sedangkan pada A1W2 mengalami kenaikan pada menit ke 60 yaitu 101,8 mg/dL. Dari data yang didapatkan menunjukkan hasil bahwa nilai rata – rata glukosa darah pada pangan acuan lebih tinggi dibandingkan dengan pangan uji.

Hasil penelitian (Aini *et al.*, 2021) menunjukkan dari cookies substitusi tepung gembili di mana peningkatan kadar glukosa terjadi pada pangan acuan di menit ke 30. Peningkatan yang terjadi pada menit ke 30 dan menit ke 60 bisa saja terjadi karena respons metabolisme tubuh yang cepat sehingga gula darah pada menit ke 30 dan 60 langsung mengalami peningkatan, dan pada menit berikutnya yaitu 90 dan 120 mengalami penurunan yang teratur. Hasil nilai indeks glikemik dari pangan uji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Indeks Glikemik Pangan Uji

Kode	Nilai Indeks Glikemik	Kategori
A1W2	88,81	Tinggi
A3W1	107,79	Tinggi
A3W2	65,42	Sedang

*kategori : IG rendah (<55), IG sedang (55-70), IG tinggi (>70)

Faktor – faktor yang mempengaruhi tinggi dan rendah dari nilai IG adalah lemak dan protein, serat, amilosa dan amilopektin, daya cerna pati, proses pengolahan, aktivitas fisik dan diet responden.

Protein yang tinggi pada makanan dapat membuat indeks glikemik menjadi rendah, salah satu karakteristik protein adalah memiliki sekresi insulin tanpa meningkatkan kadar gula darah. Protein juga dapat memberikan efek rasa kenyang lebih lama dibandingkan dengan karbohidrat dan lemak (Probosari, 2019).

Pangan dengan kadar amilosa dan amilopektin yang tinggi akan sulit dicerna karena struktur dari amilosa yang tidak bercabang dan terikat menjadi lebih kuat

sehingga gelatinasi sulit terjadi, sedangkan amilopektin memiliki struktur yang bercabang dan ukuran molekulnya lebih besar dan mudah mengalami gelatinasi (Lovegrove, *et al.*, 2017). Tingginya kadar amilosa dan amilopektin pada makanan terbukti dapat menghasilkan indeks glikemik yang lebih rendah (Amirullah, 2021).

Proses pengolahan juga berpengaruh terhadap Indeks Glikemik, hal tersebut terjadi karena pada proses pengolahan mengalami perubahan struktur menjadi bentuk yang lebih mudah dicerna sehingga dapat meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat. Pengolahan pada makanan dapat membuat pati menjadi mudah membentuk gelatinasi. Granula pati yang pecah mengakibatkan amilosa dan amilopektin berukuran lebih kecil. Proses pemanggangan berlangsung dengan suhu tinggi menyebabkan Sebagian pati mengalami hidrolisis pada ikatan glikosidik (Afandi *et al.*, 2019). Pada proses pengolahan dengan menggunakan suhu tinggi dapat menyebabkan tingginya indeks glikemik dalam makanan.

Aktivitas fisik dari relawan juga berpengaruh terhadap kenaikan gula darah dari responden. Sedangkan aktivitas fisik dari relawan cenderung sedang ke ringan. Dalam penelitian (Mayawati *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa orang yang memiliki aktivitas ringan cenderung memiliki gula darah yang tinggi. Namun pada penelitian uji indeks glikemik cookies pasta ubi jalar ungu dan tepung oat ini tidak melakukan pengontrolan dalam kegiatan aktivitas fisik dan menu makanan yang dikonsumsi oleh relawan penelitian yang berdampak pada hasil nilai indeks glikemik pada cookies.

Relawan dengan pengaturan pola makan yang baik akan memiliki pengaturan glukosa darah yang baik dalam tubuh. Dalam penelitian ini relawan hanya diet biasa dan tidak sedang mengalami diet mengurangi makanan apa pun. Dalam penelitian (Siwi *et al.*, 2017) pada atlet yang menjalani diet khusus memiliki kadar glukosa yang normal karena tingginya tingkat aktivitas fisik yang terjadi.

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Nilai proksimat dari hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ubi jalar ungu dan tepung oat dengan perbedaan temperatur berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar lemak ($P>0,05$). Sedangkan pada kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat dan energi tidak berpengaruh nyata ($P<0,05$).
2. Nilai IG dari sampel cookies A1W2 adalah 88,81%, A3W1 adalah 107,79% dan A3W2 adalah 65,42% yang di mana dari semua hasil nilai IG yang didapatkan termasuk dalam kategori tinggi dan belum dapat dijadikan sebagai snack bagi penderita diabetes melitus.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, FA., Wijaya, CH., Faridah, DN., Suyatma, NE. (2019). Hubungan antara Kandungan Karbohidrat dan Indeks Glikemik pada Pangan Tinggi Karbohidrat Hubungan antara Kandungan Karbohidrat dan Indeks Glikemik pada Pangan Tinggi Karbohidrat Relationship between Carbohydrate Content and the Glycemic Index in High-Carbohydrate Foods.
- Afiani, Putri. (2019). Analisis Nilai Indeks Glikemik Cookies dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Kedelai Sebagai Makanan Selingan Diabetisi. Universitas Brawijaya.
- Aini, Z. A., Yulianto, W. A., Wariyah, C.(2021). Pengaruh Substitusi Tepung Gembili (*Dioscorea Esculenta L.*) Terhadap Sifat Kimia, Fisik, Tingkat Kesukaan Dan Indeks Glikemik Cookies The Effect Of Substitution Of Gembili Flour (*Dioscorea Esculenta L.*) On The Chemical And Physical Properties And Preference Level And Glycemic Index Of Cookies. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Malang.
- Amirullah, M., Desfita, Sri., Nurlisis. (2021). Kandungan Gizi dan Indeks Glikemik Bubur Ayam Berbahan Dasar Ubi Jalar (*Ipomeae Batatas L.*). Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) Volume 9, Nomor 5, September 2021. ISSN: 2715-5617 / e-ISSN: 2356-3346

- Arif, A. bin, & Budiyanto, A. (2014). Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 32(3), 91–99. <https://doi.org/10.21082/jp3.v32n3.2013.p91-99>
- Devi, Indah Citra., Ardiningsih, Puji., Idiawati, Nora. (2019). Kandungan Gizi dan Organoleptik Cookies Tersubstitusi Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(1): 71-77. ISSN 2303-1077
- Hatta, H., & Sandalayuk, M. (2020). Volume 3-No. 1-April 2020 Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning terhadap Kandungan Karbohidrat dan Protein Cookies Effect of Addition Yellow Pumpkin Flour in Cookies Carbohydrate and proteins Content. *Gorontalo Journal of Public Health*, 3.
- Hidayati, Z. N., Komang, I. (2017). Substitusi Pasta Ubi Jalar Ungu Terhadap Mutu Kimia, Nilai Energi Dan Mutu Organoleptik Cookies (Kue Kering) Sebagai Alternatif Snack Penderita Diabetes Melitus. Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Malang. In *Jurnal Agromix* (Vol. 8, Issue 2).
- Kurniasih, S. (2019). Perbandingan Kandungan Mineral Dan Vitamin B1 Beberapa Jenis Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.) Comparison Of Mineral And Vitamin B1 Content Of Some Sweet Potatoes (*Ipomoea Batatas* L.).
- Leviana, W., & Paramita, V. (2017). Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air Dan Aktivitas Air Dalam Bahan Pada Kunyit (*Curcuma Longa*) Dengan Alat Pengereng Electrical Oven. 13(2), 37–44. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/metana>
- M Noer, S. W., Wijaya, M., & Kadirman, K. (2018). Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomea Btatas* L) Berbagai Varietas Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kue Bolu Kukus. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 60. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i0.5465>
- Mayawati, H., Nur Isnaeni, F. (2017). Hubungan Asupan Makanan Indeks Glikemik Tinggi Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Rawat Jalan Di Rsud Karanganyar. *Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta* Jl Yani, Pabelan, Kartasura, Surakarta. (Vol. 10, Issue 1).
- Murlida, E., & Moh Nur, B. (2021). Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanggangan Terhadap Mutu Fisik, Kimia Dan Organoleptik Pada Biskuit Ubi Jalar Ungu (Effect of Baking Temperature and Time on The Quality of Physical, Chemical, and Organoleptic in Purple Sweet Potato Biscuits). *JIM Pertanian-THP*, 6(2), 37–46. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
- Naibaho, N. M., Ramadani, S., & Rudito. (2021). Mengenal Abon dan Teknik Pengolahannya. Tanesa.
- Nany Suryani, R. A. A. (2016). Analisis Kandungan Karbohidrat, Serat Dan Indeks Glikemik Pada Hasil Olahan Beras Siam Unus Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus. *Jurkessia*, 7.
- Probosari, E. (2019). Pengaruh Protein Diet Terhadap Indeks Glikemik. *JNH (Journal of Nutrition and Health)*, 7(1).
- Puspaningtyas, D. E., Sari, P. M., Kusuma, N. H., & Helsius SB, D. (2020). Indeks glikemik cookies growol: studi pengembangan produk makanan selingan bagi penyandang diabetes mellitus. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 17(1), 34. <https://doi.org/10.22146/ijcn.54576>
- Rahayu, S., Komariah. (2020). Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. STIKes Jayakarta PKP DKI Jakarta. In *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada-Januari*.
- Rosita, R., Angelina Kusumaningtiar, D., Irfandi, A., Marti Ayu, I. (2022). Aktivitas Fisik Lansia Dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang. *Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul. Jakarta*. 10(3), 2022. <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i3.33186>
- Silalahi, L. (2019). Hubungan Pengetahuan dan Tindakan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal PROMKES*, 7(2),

- 223.<https://doi.org/10.20473/jpk.v7.i2.2019.223-232>
- Siwi, T. P., Fithra Dieny, F., & Fitranti, D. Y. (2017). Pengaruh diet dengan pengaturan indeks glikemik dan beban glikemik terhadap kadar glukosa darah atlet sepak bola remaja. In *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)* (Vol. 6, Issue 1).
- Sundari, D., & Astuti Lamid. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein Effect Of Cooking Process Of Composition Nutritional Substances Some Food Ingredients Protein Source.
- Wulandari, F. (2016). Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, Dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3). <https://doi.org/10.17728/jatp.183>.