



Analisa Zat Gizi dan Tingkat Kesukaan Pada Tepung Talas Bening (*xanthosoma undipes koch*) Sebagai Pangan Fungsional Untuk Menurunkan Kadar Gula Darah

¹ Sufiati Bintanah, ² Hagnyonowati, ³ Firdananda Fikri Jauharany

^{1,3} Prodi Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang

²RS.Karyadi Semarang

Corresponding author : sofi.bintanah@yahoo.com

Abstrak

Latar Belakang: Tepung umbi talas bening memiliki kadar serat yang tinggi dan Indeks Glikemik yang rendah sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional untuk kudapan pasien DM tipe 2. **Tujuan:** Mencari nilai gizi terbaik (Optimal) dan paling disukai oleh panelis dari tepung umbi talas bening dengan variasi di Kukus + di oven dan hanya di oven. **Metode Penelitian :** Jenis penelitian eksperimen laboratorium dan uji organoleptik dengan dua perlakuan pengukusan + oven dan oven pada umbi talas bening. Analisa kadar air, metode AOAC, Analisa Kadar Serat Kasar metode Gravimetri, Pengukuran kadar lemak metode ekstraksi Soxhlet, (Analisa protein (mikro kjedhl); analisa KH (Luff School I). Pengujian organoleptik menggunakan metode scoring, Hasil analisis disajikan secara deskriptif. **Hasil Penelitian :** Tepung talas bening dengan perlakuan di oven menghasilkan karakteristik organoleptik yang paling disukai oleh panelis yaitu memiliki warna coklat muda cerah (Nilai 3,98 skala 5) memiliki aroma yang gurih (nilai 3,97 skala 5) dan bertekstur agak kasar (nilai 3,92 skala 5). Hasil analisa zat gizi tepung talas bening dengan metode oven kadar air 9,89%, kadar protein 9,29%, kadar lemak sebesar 0,8 % kadar karbohidrat sebesar 26,56%, kandungan serat sebesar 14,3%. Dan kandungan pati sebesar 18,03% dan lebih baik dibandingkan kandungan zat gizi tepung talas bening dengan metoda di kukus + di oven. **Kesimpulan:** Tepung umbi talas bening terbaik dengan metode oven dan memiliki kandungan karbohidrat yang rendah, protein tinggi, lemak rendah, serat yang tinggi serta pati cukup dapat digunakan sebagai produk makanan untuk pengendalian kadar gula darah.

Kata Kunci : Analisa zat Gizi, Tingkat Kesukaan, Tepung umbi talas bening, Pangan Fungsional, Kadar Gula darah

Abstract

Background: Clear taro tuber flour has a high fiber content and low Glycemic Index so that it can be used as a functional food for snacks for type 2 DM patients. with variations in steamed in the oven and only in the oven. **Research Methods :** This type of research is a laboratory experiment and an organoleptic test with two treatments of oven and oven steaming on clear taro tubers. **Analysis of moisture content, AOAC method, Analysis of Crude Fiber Content Gravimetric method, Measurement of fat content Soxhlet extraction method, (protein analysis (micro kjedhl); KH analysis (Luff School I). Organoleptic testing using the scoring method, the results of the analysis are presented descriptively. Research results :** Clear taro flour with treatment in the oven resulted in the organoleptic characteristics that were most favored by the panelists, namely having a bright light brown color (value 3.98 scale 5), a savory aroma (value 3.97 scale 5) and a slightly rough texture (value 3,92 scale 5) The results of nutrient analysis of clear taro flour by oven method water content 9.89%, protein content 9.29%, fat content 0.8%, carbohydrate content 26.56%, fiber content 14.3%. And the starch content was 18.03%, and it was better than the nutrient content of clear taro flour by steaming in the oven. **Conclusion :** The best clear taro tuber flour by oven



method and choosing This low carbohydrate content, high protein, low fat, high fiber and sufficient starch can be used as food products to control blood sugar levels.

Keywords : *Analysis of Nutrients, Preference Level, Clear taro flour, Functional Foods, Blood Sugar Levels*

PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

Peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) pada penderita DM akibat kelainan insulin, kerja insulin, atau kombinasi dari kelainan insulin dan kerja insulin yang disebabkan karena faktor keturunan (genetik). (Puspitaningrum, 2015); Soelistijo SA. et al, 2015).

Sementara itu hasil penelitian Iskhak. ,(2014) menyebutkan bahwa 20 sampel pasien Jawa ditemukan terjadi mutasi gen dan 20 pasien Gorontalo tidak ditemukan mutasi gen dimungkinkan pasien DM di Gorontalo disebabkan karena faktor lingkungan, atau perilaku lainnya. DM juga dikenal sebagai silent killer karena bisa mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam gangguan yang ditimbulkan dan sering tidak disadari oleh penderita sehingga terdiagnosa setelah adanya komplikasi. (Kementerian Kesehatan RI,2014).

Angka kejadian DM di dunia diperkirakan terjadi peningkatan, berdasarkan data International Diabetes Federation (IDF) menunjukkan pada tahun 2017 sebesar 425 juta jiwa, menjadi 629 juta jiwa pada tahun 2045, di Asia Tenggara, dari 82 juta pada tahun 2017, menjadi 151 juta pada tahun 2045. (Bennett,P,2017; Bennett,P,2017. Indonesia merupakan negara ke-7 dari 10 besar negara yang diperkirakan memiliki jumlah penderita DM sebesar 5,4 juta pada tahun 2045 serta memiliki angka kendali kadar gula darah yang rendah.(Artha IMJR, 2019). Kondisi tersebut salah satunya disebabkan oleh tingginya konsumsi beras sebagian besar masyarakat Indonesia. Telah diketahui bahwa beras mengandung amilosa rendah, kalori tinggi dan memiliki sifat hiperglikemik.(Darmanto, Y.S.,2017). Untuk menurunkan kadar gula darah perlu diberikan bahan makanan yang rendah karbohidrat dan tinggi serat salah satunya yang terdapat pada umbi talas bening.

Komponen aktif dalam umbi talas bening yang dapat di dimanfaatkan sebagai pangan fungsional adalah pati (amilosa dan amilopektin) serta serat pangan. Serat pangan merupakan bagian yang tidak bisa dicerna oleh enzim pencernaan dalam usus halus manusia dan dapat mengurangi absorpsi glukosa dan kolesterol (Lattimer JM, 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat dapat meningkatkan kontrol glukosa dan secara signifikan menurunkan kadar glukosa plasma postprandial. Makanan sumber serat mempunyai indeks glikemik yang lebih rendah serta memberikan efek metabolik yaitu mengurangi episode hipoglikemia. (Giacco R, 2002).

Asupan makanan yang seimbang dengan memilih makanan dengan indeks glikemik yang rendah dari sumber zat gizi makro maupun mikro terutama serat sangat



dibutuhkan untuk mengontrol kadar gula darah dan mengurangi resiko komplikasi. (Manullang, V.A, et all,2020)

Indeks glikemik (IG) merupakan ukuran yang dikembangkan untuk mengklasifikasikan makanan berkarbohidrat berdasarkan efek fisiologisnya terhadap kadar glukosa darah. (Winarni,S.2017). WHO merekomendasikan makanan dengan IG rendah untuk pengendalian glukosa darah, dengan tetap memperhatikan jumlah asupan karbohidrat.(**Beber Serena**, , et all, 2004; **Rizkalla SW,et all. 2004**) Hasil penelitian Riccadi G et al (2008) menunjukkan bahwa makanan dengan IG rendah mampu memperbaiki sensitivitas insulin serta menurunkan laju penyerapan glukosadan dapat mengendalikan kadar glukosa darah. Hasil penelitian Utari, (2019) menunjukkan bahwa diet modifikasi GI rendah saja tidak mengurangi resistensi insulin pada remaja obesitas namun status glikemik harus dipantau secara berkala untuk mengetahui perkembangannya.(Kusumaningrum,N.S,2019) Penelitian lain tentang serat menunjukkan bahwa serat dapat meningkatkan kontrol glukosa dan secara signifikan menurunkan kadar glukosa plasma postprandial. Makanan sumber serat mempunyai indeks glikemik yang lebih rendah. (Wijayanti.L,et al,2020). Penelitian lain menunjukkan bahwa serat memiliki indeks glikemik yang rendah yang dapat meningkatkan kontrol glukosa dan secara signifikan menurunkan kadar glukosa plasma postprandial serta memberikan efek metabolik mengurangi terjadinya hipoglikemia. (Giacco R. Et all. 2002)

Talas merupakan tanaman yang dapat tumbuh bertahun tahun dan banyak mengandung air. Terdapat tiga jenis talas yaitu Colocasia, Xanthosoma, dan Alocasia dari famili Araceae.(Prana, et all. 2002) Talas belitung atau talas kimpul (Xanthosoma) dapat dibedakan dengan talas taro (Colocasia) dari umbi dan bentuk daun serta letak tangkai daunnya. Sebagian batangnya berada di atas tanah, dengan daun berbentuk tumbak. (Komisi Nasional Plasma Nutfah,2004) Salah satu golongan dalam genus Xanthosoma adalah talas beneng atau talas bening. Kandungan zat gizi didalam talas berupa pati (amilosa dan amilopektin) serta serat yang cukup tinggi. Sampai saat ini umbi atau batang talas bening dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan makanan dengan cara dikukus dan dijadikan kripik.

Melihat potensi serat pangan yang dimiliki oleh umbi talas bening tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah membuat tepung talas dengan dua metode perlakuan yaitu direbus + dioven dan hanya dioven, kemudian mengkaji kandungan zat gizi dan kandungan fitokimia untuk mendapatkan komposisi yang terbaik dari kandungan karbohidrat, protein, lemak, serat dan inulin yang akan diolah lebih lanjut dan diversifikasi untuk memperbaiki kadar gula darah pada pasien DM.

METODE

1. Bahan Pembuatan Tepung

Pembuatan tepung talas melalui dua proses yaitu dengan cara dikukus+oven



dan langsung dioven . Proses diawali dengan pengupasan umbi segar dan pencucian kemudian dibagi 2 kelompok untuk kelompok 1 dikukus selama 30 menit kemudian dikeringkan menggunakan oven dan kelompok 2 langsung dilanjutkan dengan pemotongan kemudian pengeringan. Menurut Mohamed dan Hussein (1994) dilakukan pada suhu pengeringan 60°C selama 22 jam. Hasil pengeringan berupa keripik talas yang kemudian digiling dengan disc mill dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

2. Bahan Analisa Proksimat dan Analisa Kadar Inulin:

Bahan penelitian yang digunakan pada tahun pertama adalah: Tepung talas bening serta reagent. Bahan untuk analisa kadar sebagai berikut: H₂SO₄ pekat, HgO, ZnSO₄, NaOH 40 %, NaOH 0.02 N, HCl 0.02 N, K₂SO₄ 10 %, α tokoferol standar, asam askorbat, heksan, etanol absolute, KOH 60 %, Aseton, NaCl, Na₂SO₄ an hidrause, Folin Ciolateu, Aquades, indikator PP dan MR, larutan dye, larutan asam oksalat 2 %

3. Metode Analisa Proksimat dan Uji Organoleptik:

Analisa kadar air, metode AOAC (Apriyantono, 1992), Analisa Kadar Serat Kasar metode Gravimetri (Apriyantono, 1992), Pengukuran kadar lemak menggunakan metode ekstraksi soxhlet, (Apriyantono, 1989), Analisa kadar Inulin menggunakan metode KLT Densitometri.

4. Uji Organoleptik Tepung Umbi Talas Bening

Uji organoleptik dilakukan untuk menentukan warna, aroma dan tekstur yang terbaik pada ke dua kelompok. Uji Organoleptik menggunakan uji sidik ragam dengan panelis terlatih sebanyak 30 orang untuk menilai produk yang sudah dihasilkan. Dari hasil penilaian panelis kemudian dianalisis untuk mengetahui produk yang paling disukai oleh panelis berdasarkan tekstur, aroma, warna. Skala yang digunakan adalah : (1) tidak disukai, (2) kurang disukai, (3) Disuka, (4) Sangat Disuka dan (5) amat sangat disukai

5. Analisa data

Data hasil penelitian uji organoleptik dan daya terima diolah dan dianalisis dengan diskriptif disajikan dalam bentuk tabel meliputi warna, aroma, tekstur, rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan uji organoleptik tepung talas bening dengan perlakuan di kukus kemudian di oven dan hanya di oven. Hasil uji nilai organoleptik disajikan pada Tabel 1:

Tabel 1

Uji organoleptik talas bening berdasarkan perlakuan

Perlakuan	Skor Nilai		
	Warna	Aroma	Tekstur



1	2,80	2,84	2,87
2	3,98	3,97	3,92

Keterangan :1 : Pengukusan + Oven
2 : Oven

Tabel 1 menunjukkan, tepung talas bening dengan perlakuan di oven menghasilkan karakteristik organoleptik yang paling disukai oleh panelis. Tepung umbi talas bening dengan perlakuan di oven memiliki warna coklat muda cerah (Nilai 3,98 skala 5) memiliki aroma yang gurih (nilai 3,97 skala 5) dan bertekstur agak kasar (nilai 3,92 skala 5). Sedangkan tepung umbi talas bening dengan perlakuan dikukus kemudian dioven memiliki warna coklat keabu-abuan (nilai 2,80 skala 5), memiliki aroma yang menyegat (nilai 2,84 skala 5) dan memiliki tekstur lembut (nilai 2,87 skala 5).

Rerata nilai tepung umbi talas bening di oven menghasilkan warna, aroma dan tekstur yang lebih baik dibandingkan dengan tepung umbi talas bening dengan perlakuan dikukus kemudian di oven. Hal tersebut disebabkan tepung talas bening oven dipengaruhi oleh meratanya pemanasan pada saat pengeringan umbi sebelum penepungan. Kecerahan warna juga dipengaruhi adanya proses hidrolisis dan reaksi enzimatis. Pada proses pemanasan karbohidrat terjadi perubahan dari polisakarida menjadi gula sederhana dengan bantuan suhu, asam dan enzim. Perubahan warna selama proses pengeringan dan pemanasan akan menghasilkan warna kecoklatan, perubahan flavor dan tekstur (Kusnandar, 2010).

Hasil penelitian juga menunjukkan komponen zat gizi tertentu yang terdapat pada tepung talas bening di Tabel 2.

Tabel 2
Kandungan zat gizi umbi talas Bening dalam 100 g

Kandungan Gizi	Perlakuan	
	Kukus + Oven	Oven
Kadar Air (%)	10,2	9,89
Protein (%)	8,77	9,29
Lemak (%)	0,85	0,8
Karbohidrat (%)	26,7	26,56
Serat (%)	13,65	14,3
Pati (%)	16,02	18,03
Amilosa (%)	0,5	0,7
<u>Amilum (%)</u>	<u>15,52</u>	<u>17,33</u>



Hasil analisa zat gizi pada tepung talas bening dengan metode oven menghasilkan, kadar air 9,89% dan lebih rendah dibandingkan dengan metode kukus kemudian dioven. berdasarkan SNI kadar air tepung talas bening maksimal 14,5% (SNI 3751:2009), sehingga masih dalam kisaran batas aman tepung untuk mencegah pertumbuhan kapang (Winarno, 1997)

Tepung talas bening dengan metode oven memiliki kadar protein 9,29% yang lebih tinggi bandingkan kadar protein pada tepung talas bening dengan metode dikukus kemudian dioven namun masih lebih rendah apabila dibandingkan dengan kadar protein pada tepung terigu yaitu sebesar 10%. Kandungan protein dibawah 9% pada tepung talas bening, memiliki daya kembang yang lebih rendah (Wheat associates, 1983). Apabila dikonsumsi kandungan protein tinggi juga cenderung memiliki nilai IG yang rendah karena laju pengosongan lambung menjadi lambat, sehingga pencernaan dan kenaikan glukosa darah juga menjadi lambat. (Siagian RA, 2004) .

Kadar lemak didalam umbi talas bening berpengaruh terhadap mutu dan kualitas pati dan tepung talas beneng. Menurut Lisa (2015), kandungan lemak yang sangat rendah membuat tepung talas yang dihasilkan tidak mudah rusak (tengik) akibat adanya reaksi oksidasi sehingga dapat disimpan lama. Kandungan lemak pada tepung talas bening pada perlakuan di oven memperoleh kadar lebih rendah dibandingkan perlakuan di kukus kemudian dioven yaitu sebesar 0,8 % (Tabel 2). Kandungan lemak dalam tepung dapat mempengaruhi proses gelatinisasi karena lemak mampu membentuk kompleks dengan amilosa sehingga menghambat proses gelatinisasi pati karena sebagian besar lemak akan diabsorpsi oleh permukaan granula sehingga terbentuk lapisan lemak bersifat hidrofobik di sekeliling granula (Ridal, 2003). Kandungan lemak yang tinggi pada tepung talas beneng akan mengurangi kecendrungan amilosa untuk berikatan, membentuk gel dan teretrogradasi, sehingga akan menghambat viskositas selama pemanasan. Hasil penelitian menunjukkan kadar amilosa pada talas bening perlakuan dioven sebesar 0,7% lebih tinggi dibanding amilosa pada perlakuan di kukus dan di oven sebesar 0,5%.

Karbohidrat merupakan zat gizi yang terkandung pada setiap umbi termasuk pada umbi talas bening sehingga dapat dijadikan alternatif makanan pokok karena hampir sebagian besar kandungan umbi talas adalah karbohidrat. Menurut Dawam, (2010) mengatakan bahwa karbohidrat yang berada di umbi talas sebagai hasil fotosintesis sehingga banyaknya jumlah karbohidrat pada umbi talas bening dipengaruhi oleh banyaknya zat gizi yang dapat diserap dan aktivitas tanaman tersebut. Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi makro yang dapat mempengaruhi kadar gula darah karena karbohidrat yang terkandung di dalam makanan akan dipecah menjadi glukosa (gula darah) penderita diabetes melitus.. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), merekomendasikan bahwa penderita diabetes perlu memenuhi asupan karbohidrat sebesar 45-65% dari total asupan energi per hari.



Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa umbi talas bening dengan metode di oven memiliki kadar karbohidrat sebesar 26,56% lebih rendah dibandingkan dengan kadar karbohidrat pada perlakuan di kukus kemudian di oven yaitu 26,70%, ini sangat baik untuk dikonsumsi sebagai sumber energi penderita DM. Hasil tersebut lebih tinggi apabila dibandingkan dengan beberapa jenis umbi lain seperti pada umbi suweg memiliki kandungan karbohidrat berkisar 10,66%. Nadilla (2015), tepung talas sente (*Alocasia macrorrhiza*) dengan kadar karbohidrat berkisar 20% Lestari (2012) namun masih lebih rendah apabila dibandingkan dengan karbohidrat pada beras yaitu sebesar 28% dan karbohidrat didalam jagung 69,1%. Perbedaan setiap kandungan gizi yang terdapat dari berbagai jenis umbi-umbian disebabkan oleh banyaknya zat gizi yang dapat diserap dan aktivitas tanaman.

Kandungan karbohidrat yang terdapat dalam tepung talas bening dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat alternatif pada pangan fungsional, diantaranya sebagai substitusi beras atau sebagai diversifikasi bahan pangan, bahan baku industri dan lain sebagainya. Jenis karbohidrat yang terkandung didalam tepung umbi talas adalah sebagai KH kompleks dan memiliki kadar indeks glikemik (IG) 55% yang terkategori rendah menuju ke tinggi bila dibandingkan dengan nilai indeks glikemik satu porsi ubi jalar rebus sebesar 63%. Kategori nilai IG dikatakan rendah apabila nilai $IG < 55\%$, IG sedang $55-70\%$ dan IG tinggi $> 70\%$. Penelitian lain menunjukkan makanan IG rendah mampu memperbaiki sensitivitas insulin serta menurunkan laju penyerapan glukosa, sehingga bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah penderita DM tipe 2. Pangan rendah IG akan dicerna dan diubah menjadi glukosa secara bertahap, sehingga puncak kadar glukosa darah juga akan rendah, hal ini berarti fluktuasi peningkatan kadar glukosa relatif rendah. Sebaliknya, pangan tinggi IG akan dicerna dan diubah menjadi glukosa dengan cepat. (Giacco R, et al, 2002) Maka untuk mengendalikan kadar glukosa darah, penderita diabetes dianjurkan untuk mengonsumsi makanan dengan IG rendah. (Riccardi G. Et al, 2008).

Didalam karbohidrat kompleks juga mengandung cukup serat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan serat pada umbi talas menunjukkan jumlah yang cukup tinggi yaitu sebesar 14,3%. Serat mempengaruhi IG suatu pangan terkait dengan peranannya sebagai penghambat fisik pada proses pencernaan. (Gallagher ML, 2012) Konsumsi serat dalam jumlah yang cukup dapat memberi manfaat pada pengendalian glukosa darah dan kadar lipid plasma. (Margareth J, 2006) Serat mempunyai efek hipoglikemik karena mampu memperlambat pengosongan lambung, difusi glukosa, dan absorpsi glukosa sehingga dapat mengurangi peningkatan glukosa darah. (Gropner SS, et al, 2009). Hasil penelitian lain menunjukkan ada hubungan asupan serat dengan kadar gula darah penderita DM. Semakin baik asupan serat pasien DM maka kadar gula darah semakin baik. (Uswatun, 2016)



Didalam karbohidrat kompleks juga mengandung pati. Polisakarida penyusun utama pati adalah amilosa dan amilopektin. Kadar total pati adalah jumlah amilosa dan amilopektin pada pati. Hasil penelitian ini menunjukkan kandungan pati pada umbi talas bening oven sebesar 18,03% yang terdiri dari 0,7% berupa amilosa dan 17,33 berupa amilum. Kandungan total pati yang tinggi pada tepung talas bening dapat dijadikan sebagai bahan baku pangan fungsional yaitu pembuatan bihun dan sohn.

KESIMPULAN

Tepung umbi talas bening terbaik dengan metode oven dan memiliki kandungan karbohidrat yang rendah, protein tinggi, lemak rendah, serat yang tinggi serta pati cukup dapat digunakan sebagai produk makanan untuk pengendalian kadar gula darah seperti pasien DM

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Uswatun (2016). *Hubungan Asupan Serat Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Pada Kelompok Prolanis Siaga di Puskesmas Wonokromo Surabaya*.
- AOAC] Association of Official Agricultural Chemist. 1995. *Official Methode of Analysis*. Washington DC:AOAC.
- Aprianita, A, U Purwandari, B Watson dan T Vasiljevic. 2009. Physico-chemical properties of fours and starches from selected commercial tubers available in Australia. *International Food Research Journal* 16: 507-520.
- Dawam. 2010. *Kandungan Pati Umbi Suweg (Amorphophallus campanulatus) pada Berbagai Kondisi Tanah di Daerah Kalioso, Matesi dan Baturetno*. Tesis pada Program pasca Sarjana. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Gallagher ML. 2012. *The Nutrient and Their Metabolism*. In: Mahan LK, Stump SE, editors. *Krause's Food and the Nutrition Care Process 13th edition*. Philadelphia: WB Saunders Company; 2012. p. 32- 41.
- Gropper SS, Smith JL, Groff JL. 2009. *Carbohydrates*. Advanced Nutrition and Human Metabolism 5 th edition. Canada: Wadsworth. p. 69-77.
- Iskhak, A.R., Puspitaningrum, Rini, Utari, R.D., Ferania, Mella., dhiyanto, Crhis., Nitta, Takenori., Susanto, A.B., Yukio, Hattori., Yamashiro, Yasuhiro. 2014. Mutation of mt DNA ND1 Gene in 20 Type 2 Diabetes Mellitus Patients of Gorontaloese and Javanese Ethnicity. *HAYATI Journal of Biosciences*. Volume 21, Issue 4, 1 (12) Pages 159-165.
- KusnandKar, F., (2010), *Kimia Pangan: Komponen makro.*, Dian Rakyat. Jakarta.
- Siagian RA. . 2004. *Faktor Faktor yang Mempengaruhi Indeks Glikemik Pangan, Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Beberapa Jenis Pangan Indeks Glikemik Pangan: Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan*. Jakarta: Penebar Swadaya . p. 33-40, 105- 12.
- Giacco R, Clemente G, Riccardi G. 2002. Dietary Fibre in Treatment of Diabetes: Myth or Reality?. *Digest Liver Dis.* 34 (Suppl. 1): pages 140-4.
- Riccardi G, Rivelesse AA, Giacco R. 2008. Role of Glycemic Index and Glycemic Load in the Healthy State, in Prediabetes, and in Diabetes. *Am J Clin Nutr.* 87: 269S-74S.
- Kusumaningrum, N.S., Muin, M. 2012. Analyzing glycemic index amongst individual with prediabetes after 1 year follow up. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*. Volume 13, Issue 1, 2019, Pages 280-283



- Lestari .2012. *Kandungan Gizi Tepung Talas Sente Alocasia Macrorrhiza*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Syah Kuala.Manullang,
- V.A., Rahadiyanti, A., Pratiwi, S.N., Afifah, D.N. Glycemic index, starch, and protein digestibility in tempeh gembus cookies. 2020. *Journal of Food Quality*. Volume, Article number 5903109
- Margareth J.2006. *Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) Klon BB00105.10 Sebagai Bahan Dasar Produk Olahan Goreng Serta Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemiknya* [Skripsi]. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Nadilla, J. (2015). *Kandungan Gizi Umbi Suweg (Amorphallus paeonifoliusi Dennst. Nicolson) sebagai Alternatif Makanan di Kelurahan Masigi Kec. Parigi Kab. Parigi Moutong*. Skripsi Program studi pendidikan Biologi . Universitas Tadulak
- Puspitaningrum, R.,Untarf, R.D., Ishak, A.R., Ferania, M., Trimurtiati, Adhiyanto, C., Nitta, T., Susanto, A.B., Amelia, R., Yamashiro, Y.,Yukio, H. 2015. Identification of point mutation of trna genes in 20 type 2 diabetes mellitus Javanese patients in Yogyakarta, Indonesia. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*. Volume 17, Issue 3, Pages 505-510
- Winarni, S., Arifan, F., Broto, R.T.D.W., Fuadi, A., Ramadhan, R. 2019. Analysis of glycemic index of "gula Semut" through blood glucose level test. *Journal of Physics: Conference Series*. Volume 1217.No.1 Pages 12138
- Utari, A., Maududi, M.S., Kusumawati, N.R.D., Mexitalia, M. Effects of low glycemic index diet on insulin resistance among obese adolescent with non-alcoholic fatty liver disease:A randomized controlled trial. *Medical Journal of Indonesia*. Volume 28, Issue 2, Pages 123-128
- Wijayanti, L., Nuryanto, R.A., Fitranti, D.Y., Dieny, F.F., Anjani, G., Nissa, C. 2020 . Analysis of glycemic index, glycemic load and acceptability of enteral formulas based on tempeh flour and jicama flour as innovations for hyperglycemic patients. *Food Research*. Volume 4, Pages 46-53