



Pengembangan Formulasi Cookies Rendah Indeks Glikemik Dengan Substitusi Tepung Ubi Banggai Sebagai Upaya Alternatif Pencegahan Penyakit Degeneratif

Siti Ika Fitriasyah*¹, Ariani¹, Nurdin Rahman¹, I Made Tangkas¹, Ummu Aiman¹, Nurulfuadi¹, Devi Nadila¹, Aulia Rakhman¹, Hijra¹, Fendi Pradana¹, Diah Ayu Hartini²

¹Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Tadulako, Indonesia

²Program Studi Gizi, Poltekkes Kemenkes Palu, Indonesia

**Author's Email Correspondence (*):ikafitriasyah@gmail.com
(082347057750)**

Abstrak

Banyak orang yang mengatakan bahwa semakin bertambahnya usia, maka penyakit yang diderita pun akan semakin banyak, salah satunya penyakit degeneratif. Untuk meningkatkan konsumsi pangan perlu didukung upaya pengadaannya yaitu melalui pengembangan pengolahan pangan lokal, seperti ubi Banggai. Formulasi cookies rendah indeks glikemik dengan substitusi tepung ubi banggai apakah dapat dijadikan camilan sebagai salah satu upaya untuk pencegahan penyakit degeneratif. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai September 2021 bertempat di Universitas Tadulako dan Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah. Produk cookies ubi banggai dapat dijadikan sebagai menu selingan alternatif untuk pencegahan penyakit degenerative dengan nilai Indeks Glikemik 33,6 (Rendah) dan beban Glikemik 15 (Sedang) . Namun untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukannya pendugaan umur simpan cookies ubi bangga, perbaikan tekstur produk, pengembangan SOP pembuatan produk khususnya literasi pada titik kritis pemanggangan dan pendinginan sehingga produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ada. Kemudian perlu dilakukan juga pengembangan varian rasa baru untuk memberikan banyak pilihan pada konsumen.

Kata Kunci: Cookies, Indeks Glikemik, Penyakit Degeneratif, Ubi Banggai, Zat gizi

How to Cite:

Fitriasyah, S. I., Ariani, A., Rahman, N., Tangkas, I., Aiman, U., Nurulfuadi, N., Nadila, D., Rakhman, A., & Hijra, H. (2022). Pengembangan Formulasi Cookies Rendah Indeks Glikemik Dengan Substitusi Tepung Ubi Banggai Sebagai Upaya Alternatif Pencegahan Penyakit Degeneratif. Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan, 6(1), 1-16. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v6i1.499>

Published by:

Tadulako University

Address:

Soekarno Hatta KM 9. Kota Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia.

Phone: +628525357076

Email: ghidzajurnal@gmail.com

Article history : (Will be completed by admin)

Received : 02 06 2022

Received in revised form 03 07 2022

Accepted : 11 07 2022

Available online 11 07 2022

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Abstract

Many people say that the older you get, the more diseases you will suffer, one of which is degenerative disease. To increase food consumption, procurement efforts need to be supported, namely through the development of local food processing, such as Banggai sweet potato. The formulation of cookies with low glycemic index with the substitution of yam flour can be used as a snack as an effort to prevent degenerative diseases. The research was carried out from March to September 2021 at Tadulako University and Labkesda Central Sulawesi Province. The sweet potato cookies product can be used as an alternative menu for the prevention of degenerative diseases with a glycemic index value of 33.6 (low) and a glycemic load of 15 (moderate). However, for further research, it is necessary to estimate the shelf life of sweet potato cookies, improve product texture, develop product manufacturing SOPs, especially literacy at critical points of baking and cooling so that the resulting product meets existing quality standards. Then it is also necessary to develop new flavor variants to provide more choices for consumers..

Keywords: Cookies, Glycemic Index, Degenerative Diseases, Sweet Potatoes, Nutrients

I. PENDAHULUAN

Banyak orang yang mengatakan bahwa semakin bertambahnya usia, maka penyakit yang diderita pun akan semakin banyak. Bukan hanya itu saja, penyakit yang sering dialami oleh lansia ini pun memiliki sebutannya sendiri, yakni penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif diartikan sebagai penyakit yang ditandai dengan memburuknya keadaan akibat kemunduran fungsi dan struktur bagian tubuh yang terkena sehingga menimbulkan kecacatan, mortalitas, dan morbiditas yang dapat terjadi secara prematur (Department of Health, 2010; National Cancer Institute, 2019). Obesitas adalah penyakit kronis yang dikaitkan dengan berbagai komplikasi yang mempengaruhi berbagai aspek fisiologi (Fruh, 2017).

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 dan 2018, prevalensi *overweight* dan obesitas pada umur > 18 tahun terjadi peningkatan yaitu masing-masing dari 13,5% menjadi 13,6% dan dari 15,4% menjadi 21,8%. Pada tahun 2013, Provinsi Sulawesi Tengah menempati urutan ke-5 nasional tertinggi prevalensi *overweight* dan obesitas. Sedangkan pada tahun 2018, Provinsi Sulawesi Tengah menempati urutan ke-9 prevalensi *overweight* nasional sebesar 13,8% dan menempati urutan ke-17 prevalensi obesitas nasional sebesar 20,7% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013, 2018).

Obesitas dan sindrom metabolik dikaitkan dengan stres dan disfungsi jaringan metabolik, termasuk jaringan adiposa, hati, otot rangka, dan pankreas. Disfungsi fisiologis sistemik yang timbul dari komplikasi terkait obesitas menyebabkan penumpukan lemak di organ limfoid primer (sumsum tulang dan timus), yang mengakibatkan rusaknya arsitektur dan integritas jaringan. Perubahan yang disebabkan oleh obesitas pada jaringan limfoid selanjutnya dikaitkan dengan perubahan distribusi leukosit subset dan populasi dan jumlah leukosit yang lebih besar dengan fenotipe proinflamasi. Gangguan yang diinduksi obesitas pada sistem imun merusak imun dan berkontribusi pada perkembangan disfungsi metabolik dan penyakit kronis. Penyakit kronis selanjutnya dapat memperburuk disfungsi di seluruh sistem imun (Andersen et al., 2016).

Menurut hasil Riskesdas tahun 2018, proporsi penduduk Provinsi Sulawesi Tengah yang memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan manis ≥ 1 kali per hari pada penduduk umur > 3 tahun sebesar 38,9% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Makanan ringan sering kali mengandung banyak

lemak dan gula. Sehingga mengurangi konsumsi cemilan mungkin menjadi strategi manajemen berat badan yang berguna. Namun, seseorang mengemil karena berbagai alasan dengan implikasi yang berbeda. Hasil penelitian Cleobury dan Tapper selama periode 5 hari, 28 pria dan 27 wanita menyelesaikan catatan harian makanan setiap kali mereka makan. Dari total 1.084 episode makan, 358 diberi kode sebagai makanan ringan, 79% di antaranya tinggi dalam lemak atau gula. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelaparan dan godaan (makan luar) dilaporkan sebagai alasan untuk makan camilan tidak sehat di 49% dan 55% dari semua episode masing-masing. Makan karena individu merasa muak, bosan atau stres (makan emosional) diberikan sebagai alasan di 26% episode (Cleobury & Tapper, 2014). Sebaliknya, di Provinsi Sulawesi Tengah, proporsi mengonsumsi buah/sayur ≥ 5 porsi per hari dalam seminggu pada penduduk umur >5 tahun hanya sebesar 6,3%, 3-4 porsi per hari dalam seminggu sebesar 21,2%, 1-2 porsi per hari dalam seminggu sebesar 62,8%, dan sama sekali tidak mengonsumsi sebesar 9,8% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

Penganekaragaman konsumsi pangan harus didukung oleh penyediaan sumber pangan tersebut. Oleh karena itu untuk meningkatkan konsumsi pangan perlu didukung upaya pengadaannya yaitu melalui pengembangan pengolahan pangan lokal (Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian, 2021).

Salah satu sumber pangan lokal yang kurang dimanfaatkan secara baik adalah ubi Banggai. Selama ini, ubi banggai hanya dikenal sebagai bahan pangan utama yang dikonsumsi oleh masyarakat Banggai. Namun dengan adanya diversifikasi pangan pada ubi banggai yaitu dengan dengan cara pembuatan tepung ubi banggai. Pengolahan ubi banggai menjadi bentuk tepung lebih baik dibanding diolah menjadi ubi rebus (Basrin & Babe, 2019). Tepung lebih tahan disimpan, mudah dicampur, dapat diperkaya dengan zat gizi, dan lebih praktis serta mudah digunakan untuk proses pengolahan lanjutan, salah satunya *cookies*. Adanya kebutuhan akan alternatif pangan bergizi dengan harga terjangkau membuka peluang untuk memproduksi *cookies* dari tepung ubi banggai. Selain itu, teknologi pembuatan *cookies* ubi banggai tidak terlalu rumit dan dapat menggunakan peralatan yang sederhana, serta ketersediaan bahan baku untuk pembuatan *cookies* ini cukup melimpah.

Sebagai pangan lokal, kelebihan karbohidrat yang terdapat dalam ubi banggai adalah bersifat hipoglikemik dan memiliki IG rendah yang dapat digunakan sebagai bahan pangan pengganti tepung terigu dan berefek fungsional (Rahim & Kadir, 2019). Sampai saat ini, belum ada penelitian yang khusus meneliti tentang indeks glikemik ubi banggai. Namun, pangan umbi sejenisnya seperti ubi jalar sudah diteliti. Seperti pada hasil penelitian bahwa Indeks glikemik olahan ubi jalar yaitu puding ubi jalar putih memiliki IG sebesar 37,75 (IG rendah) (Arysanti et al., 2019).

Dari data prevalensi kegemukan yang sudah mengkhawatirkan dan dari hasil penelitian sebelumnya, penyakit degeneratif harus dapat dicegah dan menjadi prioritas utama dalam masalah kesehatan masyarakat sehingga formulasi *cookies* rendah indeks glikemik dengan substitusi tepung ubi banggai (*Dioscorea spp.*) untuk pencegahan penyakit degeneratif dinilai bermanfaat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis energi dan proksimat *cookies* ubi banggai.

Penelitian ini bertujuan antara lain menganalisis nilai energi dan kadar zat gizi *cookies* ubi banggai, menganalisis mutu organoleptik *cookies* ubi banggai, menganalisis indeks glikemik *cookies* ubi banggai, menganalisis *serving size cookies* ubi banggai.

II. METHOD

Jenis penelitian ini menggunakan eksperimen. Desain penelitian deskriptif observatif berbasis uji laboratorium. Desain penelitian daya terima menggunakan metode deskriptif eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu substitusi tepung ubi banggai dengan tingkatan proporsi yang berbeda setiap taraf perlakuan. Selain itu di substitusi tepung ubi banggai pada formula 1 sampai 4.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Oktober 2021. Pembuatan tepung ubi banggai dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako.

Pada pengolahan *cookies* Ubi Banggai, digunakan formulasi terpilih dari penelitian (Rianti, 2008) dengan modifikasi. Proses pembuatan *cookies* ubi Banggai yang dilakukan pada penelitian ini juga mengikuti standar proses pembuatan *cookies* ubi Banggai pada penelitian (Rianti, 2008). Pembuatan *cookies* ubi Banggai dimulai dengan proses pencampuran dan pengadukan bahan-bahan. Pertama diawali dengan pembuatan krim yang dilakukan dengan mencampur mentega, margarin, gula, dan vanili menggunakan *mixer* dengan kecepatan tinggi selama 10 menit. Setelah krim terbentuk, dilakukan penambahan putih telur dan kuning telur. Pencampuran ini dilakukan selama 5 menit dengan kecepatan tinggi. Terakhir ditambahkan tepung ubi Banggai, tepung terigu, air, soda kue, dan susu skim kemudian diaduk dengan kecepatan rendah selama 8 menit.

Adonan yang dihasilkan kemudian ditimbang bobotnya per 13 g lalu dicetak dengan bentuk lingkaran menggunakan sendok dan garpu. Proses kedua setelah pencampuran dan pengadukan bahan adalah proses pemanggangan. Pemanggangan dilakukan dengan menggunakan *direct-fired oven*, dimana produk mengalami pemanasan langsung dari gas atau pemanas elektrik yang terdapat dalam oven. Proses pemanggangan dilakukan selama 1 jam pada suhu 120-130°C. Waktu dan suhu pemanggangan ini diperoleh berdasarkan *trial and error* pada penelitian (Rianti, 2008). Menurut (Matz & Matz, 1978), setelah proses pemanggangan selesai, *cookies* harus segera didinginkan dengan tujuan untuk menurunkan suhu produk dan untuk mengerasakan *cookies*.

Tabel 1 Perbandingan Komponen Utama Formulasi Produk

Komponen	Satuan	Komposisi			
		F1	F2	F3	F4
Tepung ubi banggai	g	80	18	18	18
Tepung maizena	g	20	8	8	8
Pemanis (sukrosa)	g	40	8	10	12
Susu skim	g	13	11	11	11
Pisang ambon	g	16	10	10	10
Putih telur	g	20	20	20	20
Minyak kanola	g	1	1	1	1
Vanili	g	0,3	0,3	0,3	0,3

Komponen	Satuan	Komposisi			
		F1	F2	F3	F4
Soda kue	g	0,5	0,5	0,5	0,5
Air	g	2,5	2,5	2,5	2,5

Sumber : (Gebrina, 2016) dengan modifikasi

Analisis nilai energi menggunakan metode perhitungan berdasarkan komposisi karbohidrat, lemak dan protein pangan. Analisis kadar zat gizi meliputi kadar karbohidrat menggunakan metode *by Difference*, kadar protein menggunakan metode *Kjeldahl*, kadar lemak menggunakan metode *Soxhlet*, dan serat total menggunakan metode enzimatis (AOAC, 2005). Uji organoleptik dilakukan terhadap panelis agak terlatih. Uji organoleptik dengan panel agak terlatih membutuhkan 15-25 orang (Setyaningsih et al., 2010a). Pengujian dilakukan dengan menyajikan satu piring dengan bersekat yang masing-masing berisi empat potong biskuit. Setiap piring berisi empat perlakuan dan diberi kode dari tiga angka acak yang berbeda tiap piringnya. Pada uji hedonik panelis diminta untuk menilai tingkat kesukaan produk dengan skala 1-7, yaitu (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Agak tidak suka, (4) Biasa, (5) Agak suka, (6) Suka, dan (7) Sangat suka. Analisis indeks glikemik menggunakan metode dari (Jenkins et al., 1981). *Cookies* yang akan dilakukan analisis indeks glikemik dianalisis proksimat terlebih dahulu untuk mengetahui jumlah *cookies* yang harus dikonsumsi oleh relawan atau panelis dalam uji indeks glikemik, yaitu setara dengan 50 gram kandungan karbohidrat termasuk polisakarida non pati. Setiap porsi sampel yang akan ditentukan nilai indeks glikemiknya (mengandung 50 g karbohidrat) diberikan kepada panelis yang telah menjalani puasa penuh (kecuali air) selama semalam (sekitar pukul 20.00 sampai pukul 08.00 pagi besoknya)/ puasa 8 jam. Panelis yang digunakan adalah individu sehat, tidak menderita diabetes, dan memiliki IMT (indeks masa tubuh) normal (18-25). Sampel yang diuji merupakan produk yang paling disukai oleh panelis pada uji organoleptik. Panelis yang digunakan berjumlah 10 orang (3 laki-laki dan 7 perempuan). Selama dua jam pasca-pemberian, sampel darah sebanyak 20 μ L (*finger-prick capillary blood samples method*) diambil setiap 30 menit selama 2 jamnya untuk diukur kadar glukosanya (pengukuran menit ke-0, ke-15, ke-30, ke-45, ke 60, ke 75, ke 90, ke 115 dan ke-120). Pada waktu berlainan, hal yang sama dilakukan dengan memberikan 50 g glukosa murni (sebagai pangan acuan) kepada panelis. Kadar gula darah (pada setiap waktu pengambilan sampel) diplotkan ada dua sumbu waktu (X) dan kadar gula (Y). Indeks glikemik ditentukan dengan membandingkan luas daerah di bawah kurva antara pangan yang diukur IG-nya dengan pangan acuan (glukosa murni). Penentuan *serving size* dilakukan untuk mengetahui berapa banyak *cookies* yang harus dikonsumsi untuk memenuhi aturan standar. Standar *serving size* yang ditentukan oleh peneliti berdasarkan pada aturan Acuan Label Gizi Pangan Olahan sesuai aturan (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2016).

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software* Microsoft Excel 2013 dan SPSS 16. Uji normalitas adalah pengujian data untuk melihat apakah nilai residual terdistribusi normal atau tidak (Ghozali, 2011). Data yang berdistribusi normal akan memperkecil kemungkinan terjadinya bias. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui kenormalan distribusi data menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* melalui program *SPSS 21 for windows*. Apa bila nilai *Asymp. Sig.* suatu variabel lebih

besar dari *level of significant* 5% (> 0.050) maka variabel tersebut terdistribusi normal, sedangkan jika nilai *Asymp. Sig.* suatu variabel lebih kecil dari *level of significant* 5% (< 0.050) maka variabel tersebut tidak terdistribusi dengan normal. Hasil penilaian mutu kimia dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika ada pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji lanjut *Least Significant Difference* (LSD) (Setyaningsih et al., 2010b).

III. HASIL

Nilai Energi dan Kadar Zat Gizi

Nilai Energi

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan nilai energi tertinggi ($173,9 \pm 1,9$) dan F4 merupakan formula dengan nilai energi terendah ($158,3 \text{ kkal} \pm 0,2$). Semua formula berada di bawah 10% nilai energi rujukan. Namun, F1 merupakan formula yang memiliki nilai energi yang paling mendekati 10% rujukan. Menurut hasil analisis statistik, diperoleh $p = 0,002$ ($p < 0,05$) yang bermakna terdapat nilai yang signifikan antar formula. Nilai energi *cookies* ubi banggai (kkal/100 g) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai Energi *Cookies* Ubi Banggai (kkal/100 g)

Formula	Rerata Nilai \pm SD	10% Energi Rujukan (2.150 kkal)	Nilai p
F1	$173,9 \pm 1,9$	193,5 – 236,5	0,002
F2	$169,2 \pm 0,3$		
F3	$166,8 \pm 0,1$		
F4	$158,3 \pm 0,2$		

Kadar Air

Berdasarkan hasil penelitian, seluruh formula sudah memenuhi syarat mutu *cookies* menurut SNI yaitu maksimal 5% per 100 g (Badan Standardisasi Nasional, 2018). Menurut hasil analisis statistik, diperoleh $p < 0,05$ yang bermakna terdapat nilai yang signifikan antar formula. Dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar air tertinggi ($4,6 \pm 0,1$) dan F4 merupakan formula dengan kadar air terendah ($2,5 \pm 0,0$). Kadar air *cookies* ubi banggai (g/100 g) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kadar Air *Cookies* Ubi Banggai (g/100 g)

Formula	Rerata Kadar \pm SD	Klasifikasi Berdasarkan SNI	Nilai p
F1	$4,6 \pm 0,1$	Memenuhi	0,000
F2	$3,4 \pm 0,0$	Memenuhi	
F3	$2,7 \pm 0,1$	Memenuhi	
F4	$2,5 \pm 0,0$	Memenuhi	

Kadar Protein

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar protein tertinggi ($8,6 \pm 0,1$) dan F4 merupakan formula dengan kadar protein terendah ($7,3 \pm 0,1$). Pada Tabel 2 tampak bahwa semua formula melebihi 10% protein rujukan. Namun, F4 merupakan formula yang memiliki kadar protein yang paling mendekati 10% rujukan. Menurut hasil analisis statistik, diperoleh $p = 0,001$ ($p < 0,05$) yang bermakna terdapat nilai yang signifikan antar formula. Kadar protein *cookies* ubi banggai (g/100 g) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Kadar Protein *Cookies* Ubi Banggai (g/100 g)

Formula	Rerata Kadar \pm SD	10% Protein Rujukan (60 g)	Nilai p
F1	$8,6 \pm 0,1$	5,4 – 6,6	0,001
F2	$8,2 \pm 0,1$		
F3	$7,8 \pm 0,1$		
F4	$7,3 \pm 0,1$		

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar lemak tertinggi ($3,7 \text{ g} \pm 0,0$) dan F4 merupakan formula dengan kadar lemak terendah ($1,6 \pm 0,1$). Pada Tabel 3 tampak bahwa semua formula lebih rendah dari 10% lemak rujukan. Namun, F1 merupakan formula yang memiliki kadar lemak yang paling mendekati 10% rujukan. Menurut hasil analisis statistik, diperoleh $p = 0,058$ ($p > 0,05$) yang bermakna tidak terdapat nilai yang signifikan antar formula. Kadar lemak *cookies* ubi banggai (g/100 g) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Kadar Lemak *Cookies* Ubi Banggai (g/100 g)

Formula	Rerata Kadar \pm SD	10% Lemak Rujukan (67 g)	Nilai p
F1	$3,8 \pm 0,0$	6,0 – 7,4	0,000
F2	$3,7 \pm 0,0$		
F3	$3,5 \pm 0,0$		
F4	$1,6 \pm 0,1$		

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar karbohidrat tertinggi ($28,8 \pm 0,0$) dan F4 merupakan formula dengan kadar karbohidrat terendah ($25,6 \text{ g} \pm 0,1$). Pada Tabel 4 tampak bahwa semua formula memiliki kadar karbohidrat yang lebih rendah 10% karbohidrat rujukan. Namun, F1 merupakan formula yang memiliki kadar karbohidrat yang paling mendekati 10% rujukan. Menurut hasil analisis statistik, diperoleh $p = 0,005$ ($p < 0,05$) yang bermakna terdapat nilai yang signifikan antar formula. Kadar karbohidrat *cookies* ubi banggai (g/100 g) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Kadar Karbohidrat *Cookies* Ubi Banggai (g/100 g)

Formula	Rerata Kadar \pm SD	10% Karbohidrat Rujukan (325 g)	Nilai p
F1	28,8 \pm 0,0	29,3 – 35,8	0,005
F2	26,5 \pm 1,4		
F3	26,1 \pm 0,1		
F4	25,6 \pm 0,1		

Kadar Serat Total

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar serat total tertinggi (2,2 % \pm 0,0) dan F4 merupakan formula dengan kadar serat total terendah (0,7 \pm 1,1).

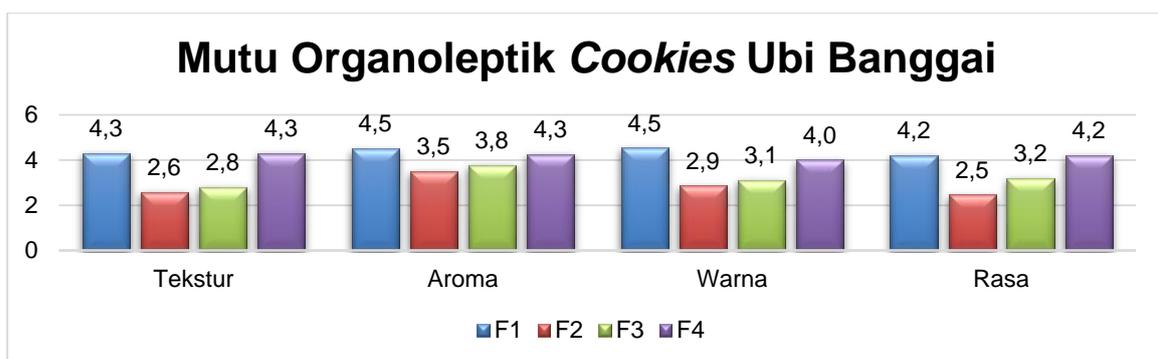
Tabel 7 Kadar Serat Total *Cookies* Ubi Banggai (g/100 g)

Formula	Rerata Kadar \pm SD	10% Serat Pangan Rujukan (30 g)	Nilai p
F1	2,2 \pm 0,0	2,7 – 3,3	0,000
F2	1,6 \pm 0,1		
F3	0,9 \pm 1,3		
F4	0,7 \pm 1,1		

Pada Tabel 7 tampak bahwa semua memiliki kadar serat yang lebih rendah dari 10% serat pangan rujukan. Namun, F1 merupakan formula yang memiliki kadar serat total yang paling mendekati 10% rujukan. Menurut hasil analisis statistik, diperoleh $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang bermakna terdapat nilai yang signifikan antar formula. Kadar serat total *cookies* ubi banggai (g/100 g) dapat dilihat pada Tabel 7.

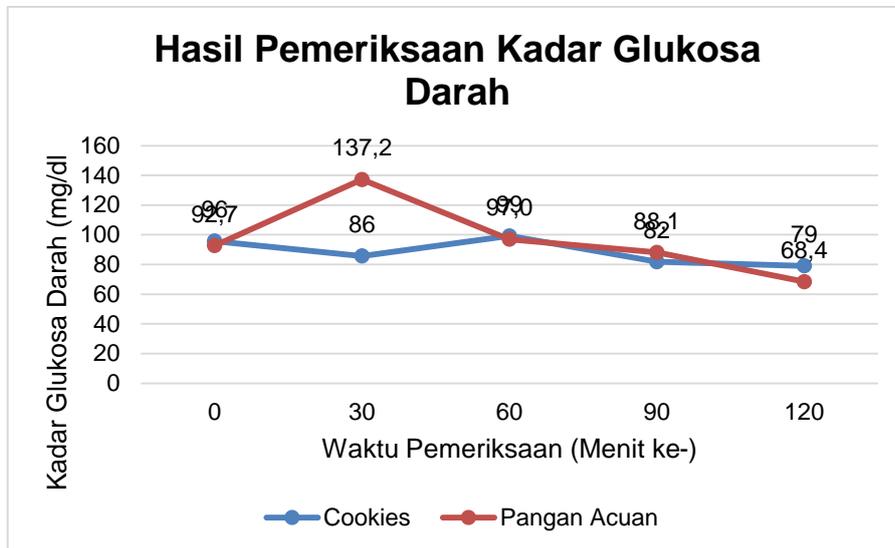
Mutu Organoleptik

Berdasarkan Gambar 1, diperoleh bahwa tekstur terbaik terdapat pada F1 & F4 dengan skor masing-masing 4,3; aroma terbaik pada F1 dengan 4,5; warna terbaik pada F1 dengan skor 4,5; dan rasa terbaik pada F1 & F4 dengan skor masing-masing 4,2. Dari hasil perhitungan rata-rata secara keseluruhan, F1 merupakan formula yang paling disukai dan diterima oleh panelis.

Gambar 1 Mutu Organoleptik *Cookies* Ubi Banggai

Indeks Glikemik Cookies Ubi Banggai

Hasil analisis nilai energi dan kadar zat gizi serta analisis daya terima *cookies* ubi banggai diperoleh F1 merupakan formula terbaik dan dipilih menjadi formula yang dianalisis indeks glikemik dan *serving size*-nya.



Gambar 2 Rata-rata Kadar Glukosa Darah Panelis

Rata-rata kadar glukosa darah pada *cookies* dan pangan acuan dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Gambar 2 tampak bahwa puncak kadar glukosa darah pangan acuan terdapat pada menit ke-30, sedangkan untuk *cookies* terjadi pada menit ke-45. Nilai indeks glikemik *cookies* ubi banggai disajikan pada Tabel 8. *Cookies* ubi banggai dikategorikan sebagai pangan dengan IG rendah.

Tabel 8 Nilai Indeks Glikemik *Cookies* Ubi Banggai

Indeks Glikemik Rata-rata ± SD	Klasifikasi Indeks Glikemik
33,6 ± 17,0	Rendah

Nilai beban glikemik *cookies* ubi banggai disajikan pada Tabel 9. *Cookies* ubi banggai dikategorikan sebagai pangan dengan BG sedang.

Tabel 9 Nilai Beban Glikemik *Cookies* Ubi Banggai

Beban Glikemik Rata-rata ± SD	Klasifikasi Beban Glikemik
15 ± 8	Sedang

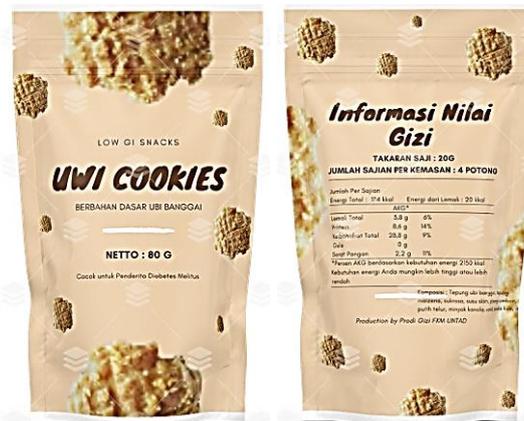
Serving Size Cookies Ubi Banggai

Analisis *serving size* dilakukan dengan mengikuti pedoman (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2019). Menurut Dr. Ir. Drajat Martianto di Surat Kabar Republika pada tahun 2006 bahwa rekomendasi kontribusi energi dan zat gizi sarapan sebanyak 25%, makan siang 30%, makan malam 25%, dan makan selingan pagi dan sore masing-masing 10% (Martianto, 2006).

Tabel 10 Informasi Nilai Gizi *Cookies* Ubi Banggai

Takaran Saji : 20 g		
Jumlah Sajian per Kemasan : 4 Potong		
Jumlah Per Sajian		
Energi Total : 174 kkal		
Energi dari Lemak : 20 kkal		
AKG*		
Lemak Total	3,8 g	6%
Protein	8,6 g	14%
Karbohidrat Total	28,8 g	9%
Gula	0	
Serat Pangan	2,2 g	11%

*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2150 kkal
Kebutuhan energi Anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah

Gambar 3 Desain Primer Kemasan Akhir *Cookies* Ubi Banggai

Dalam analisis *serving size* dimulai dengan menyiapkan bentuk kemasan primer dimana dalam tahap tersebut dilakukan dengan merancang bentuk kemasan serta desain kemasan yang berisi informasi nilai gizi dalam suatu produk, ukuran hingga komposisi bahan yang digunakan (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2019).

Dari analisis *serving size* berdasarkan kebutuhan energi 2150 kkal, didapatkan bahwa diperoleh kandungan energi total produk sebesar 174 kkal; kontribusi lemak total terhadap AKG adalah 6%; protein sebesar 14%; karbohidrat total sebesar 9%; dan serat pangan sebesar 11%.

IV. PEMBAHASAN

Nilai Energi dan Proksimat *Cookies* Ubi Banggai

Nilai energi

Energi makanan didefinisikan sebagai energi yang dilepaskan dari karbohidrat, lemak, protein, dan senyawa organik lainnya (Charrondiere et al., 2004; Jiang et al., 2014). Ketika tiga zat gizi kalorigen utama (karbohidrat, lemak, dan protein) dalam makanan dibakar seluruhnya dengan jumlah oksigen yang cukup, ia melepaskan energi atau kalori makanan yang dinyatakan dalam kilojoule (kJ) atau kilokalori (kkal). (Jiang et al., 2014; Merrill & Watt, 1973). Semua produsen makanan diharuskan untuk memberi

label energi pada produk mereka untuk membantu konsumen mengontrol asupan energi mereka. Lemak memiliki jumlah energi makanan terbesar per massa, hingga 9 kkal/g. Sebagian besar karbohidrat dan protein memiliki sekitar 4 kkal/g, sedangkan serat memiliki lebih sedikit karena daya cerna dan absorbansinya yang rendah dalam tubuh manusia (Charrondiere et al., 2004; Jiang et al., 2014).

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan nilai energi tertinggi ($173,9 \pm 1,9$) dan F4 merupakan formula dengan nilai energi terendah ($158,3 \text{ kkal} \pm 0,2$). Semua formula berada di bawah 10% nilai energi rujukan. Namun, F1 merupakan formula yang memiliki nilai energi yang paling mendekati 10% rujukan. Hal ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan bahan pada F1 dengan formula lainnya berupa tepung ubi banggai, tepung maizena, susu skim, dan pisang ambon.

Makanan dengan densitas energi yang lebih rendah memberikan lebih sedikit kalori per gram daripada makanan dengan kepadatan energi yang lebih tinggi. Untuk makanan dengan jumlah kalori yang sama, seseorang dapat mengonsumsi porsi yang lebih besar pada makanan dengan densitas energi yang rendah dibanding makanan dengan densitas energi yang lebih tinggi (Buckland et al., 2018).

Diet dengan densitas energi rendah membantu orang menurunkan berat badan sambil mempertahankan perasaan kenyang dan mengendalikan rasa lapar (Hannon et al., 2021). Studi penelitian menunjukkan bahwa mengonsumsi makanan berenergi rendah diet padat—yang kaya akan buah-buahan, sayuran, utuh biji-bijian, daging tanpa lemak, dan produk susu rendah lemak—membantu orang menurunkan asupan kalori mereka. Pada saat yang sama, makan makanan padat energi rendah membantu orang mengendalikan rasa lapar mereka dan mempertahankan perasaan kenyang, atau perasaan kenyang dan kepuasan yang dialami di akhir makan. Kekenyangannya dan pengendalian rasa lapar penting untuk kepuasan jangka panjang dan kepatuhan dengan rencana makan (Epstein et al., 2008).

Kadar Air

Kadar air dalam makanan dapat memiliki dampak yang signifikan pada faktor-faktor seperti rasa, tekstur, penampilan, bentuk, dan berat produk. Ini memiliki implikasi pada persyaratan hukum dan pelabelan, persyaratan penting secara ekonomi, umur simpan makanan atau produk makanan, pengukuran kualitas makanan, dan metode pengolahan makanan (Moore, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian, seluruh formula sudah memenuhi syarat mutu *cookies* menurut SNI yaitu maksimal 5% per 100 g (Badan Standardisasi Nasional, 2018). Dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar air tertinggi ($4,6 \pm 0,1$) dan F4 merupakan formula dengan kadar air terendah ($2,5 \pm 0,0$). Hal ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan bahan berupa perbedaan kandungan bahan pisang ambon pada F1.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar air produk yaitu bahan baku produk, ketebalan produk dan suhu pemanggangan. Kadar air *cookies* yang rendah ini disebabkan bahan baku *cookies* mengandung sedikit air, ketebalan *cookies* yang rendah dan suhu pemanggangan dalam waktu yang lama. Ketebalan produk, suhu pemanggangan, dan waktu pemanggangan mempengaruhi penguapan air pada adonan yang terjadi pada tahap pemanggangan. Menurut (Ruslim, 1993), kenaikan suhu proses akan menurunkan kadar air produk. Hal ini sesuai dengan prinsip umum pengaruh suhu terhadap sifat air yaitu

semakin tinggi suhu, maka semakin banyak air yang berubah menjadi uap. Begitu pula dengan waktu pemanggangan, semakin lama waktu pemanggangan semakin banyak juga air yang berubah menjadi uap air. Kadar air pada produk *cookies* merupakan karakteristik kritis yang akan mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap *cookies* karena kadar air ini menentukan tekstur (kerenyahan) *cookies*. Kandungan air yang tinggi membuat *cookies* tidak renyah dan teksturnya kurang disukai. Menurut (Winarno, 1992), kadar air pada bahan yang berkisar 3-7% akan mencapai kestabilan optimum, sehingga pertumbuhan mikroba dan reaksi-reaksi kimia yang merusak bahan seperti *browning*, hidrolisis atau oksidasi lemak dapat dikurangi.

Kadar Protein

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar protein tertinggi ($8,6 \pm 0,1$) dan F4 merupakan formula dengan kadar protein terendah ($7,3 \pm 0,1$). Pada Tabel 2 tampak bahwa semua formula melebihi 10% protein rujukan. Namun, F4 merupakan formula yang memiliki kadar protein yang paling mendekati 10% rujukan. Hal ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan bahan pada F1 dengan formula lainnya berupa susu skim dan pisang ambon.

Faktor utama yang memengaruhi kualitas protein pangan adalah panas, durasi pemanasan, dan adanya uap air dan zat pereduksi (Bender, 1970). Konsumsi ubi juga selalu dikaitkan dengan kesehatan yang baik karena berkontribusi pada kalori, protein, vitamin dan mineral. Ubi biasanya dimakan mentah, direbus, digoreng, dikukus atau diolah lebih lanjut menjadi berbagai makanan seperti makanan ringan, makanan beku dan makanan kaleng (Mais & Brennan, 2008; Soison et al., 2015).

Kadar Lemak

Lipid didefinisikan sebagai kelompok heterogen senyawa biologis hampir tidak larut dalam air tetapi larut dalam lemak, hidrokarbon dan pelarut lemak lainnya. Lemak dan minyak adalah contoh lipid dan sebagian besar terdiri dari trigliserida sangat penting dalam sistem pangan, dan mereka dibentuk oleh ester dari satu molekul gliserol dan tiga molekul asam (Rios et al., 2014).

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar lemak tertinggi ($3,7 \pm 0,0$) dan F4 merupakan formula dengan kadar lemak terendah ($1,6 \pm 0,1$). Pada Tabel 3 tampak bahwa semua formula lebih rendah dari 10% lemak rujukan. Namun, F1 merupakan formula yang memiliki kadar lemak yang paling mendekati 10% rujukan.

Lemak dapat memberikan karakteristik yang diinginkan pada beberapa jenis makanan, seperti berkontribusi pada kelembutan kue, kemudian dengan menganginkan adonan, lemak dapat membantu membentuk tekstur pada kue; juga menambah cita rasa pada makanan. Selain itu, memiliki efek pelumas dan menghasilkan sensasi lembab di mulut (Charley & Weaver, 1998). Profil leleh dari kristal lemak berperan dalam menentukan sifat-sifat seperti tekstur, stabilitas, daya sebar, dan rasa di mulut (Rios et al., 2014).

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah salah satu dari tiga zat gizi makro dalam makanan manusia, bersama dengan protein dan lemak. Molekul-molekul ini mengandung atom karbon, hidrogen, dan oksigen. Karbohidrat bertindak sebagai sumber energi, membantu mengontrol glukosa darah dan metabolisme insulin, berpartisipasi dalam metabolisme kolesterol dan trigliserida, dan membantu fermentasi (Bolla et al., 2019; Mills et al., 2019; Shah et al., 2022)

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar karbohidrat tertinggi ($28,8 \pm 0,0$) dan F4 merupakan formula dengan kadar karbohidrat terendah ($25,6 \text{ g} \pm 0,1$). Pada Tabel 4 tampak bahwa semua formula memiliki kadar karbohidrat yang lebih rendah 10% karbohidrat rujukan. Namun, F1 merupakan formula yang memiliki kadar karbohidrat yang paling mendekati 10% rujukan. Hal ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan bahan pada F1 dengan formula lainnya berupa tepung ubi banggai, tepung maizena, susu skim, dan pisang ambon. Pada penelitian lain ditemukan bahwa kadar karbohidrat yang rendah diduga karena jumlah tepung ubi dan maizena yang digunakan lebih sedikit jika dibandingkan komposisi *cookies* pada umumnya (Gebrina, 2016).

Kadar Serat

Serat pangan adalah bagian dari bahan tumbuhan dalam ransum yang tahan terhadap pencernaan enzimatik yang meliputi selulosa, polisakarida non-selulosa seperti hemiselulosa, zat pektin gom, lendir dan komponen nonkarbohidrat lignin. Serat pangan dapat digunakan dalam berbagai makanan fungsional seperti roti, minuman, minuman dan produk daging (Dhingra et al., 2012).

Berdasarkan hasil penelitian, dari semua formula, F1 merupakan formula dengan kadar serat total tertinggi ($2,2 \% \pm 0,0$) dan F4 merupakan formula dengan kadar serat total terendah ($0,7 \pm 1,1$). Pada Tabel 7 tampak bahwa semua memiliki kadar serat yang lebih rendah dari 10% serat pangan rujukan. Namun, F1 merupakan formula yang memiliki kadar serat total yang paling mendekati 10% rujukan. Hal ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan bahan pada F1 dengan formula lainnya berupa tepung ubi banggai dan pisang ambon.

Serat makanan telah membentuk efek dan konsistensi pada feses, meningkatkan fungsi usus dan mengurangi sembelit pada pasien. Serat juga dapat bertindak sebagai faktor pelindung pada kanker usus besar. Perbaikan dalam kontrol diabetes dan pengurangan kebutuhan insulin dan sulfonilurea telah dilaporkan baik pada penderita diabetes ringan dan sedang dengan diet serat tinggi mengandung proporsi karbohidrat yang normal atau tinggi (Dhingra et al., 2012).

Indeks Glikemik (IG)

IG didefinisikan sebagai area di bawah kurva respon glukosa setelah konsumsi 50 g karbohidrat dari makanan uji dibagi dengan area di bawah kurva setelah konsumsi 50 g karbohidrat dari makanan kontrol (roti putih atau glukosa) (Jenkins et al., 1981). Hal ini merupakan klasifikasi potensi peningkatan glukosa darah dari makanan karbohidrat relatif terhadap glukosa atau roti putih (Wolever et al., 1994).

Dari hasil analisis nilai energi dan kadar zat gizi serta analisis daya terima *cookies* ubi banggai diperoleh F1 merupakan formula terbaik dan dipilih menjadi formula yang dianalisis indeks glikemik dan *serving size*-nya. Pada Gambar 2 tampak bahwa puncak kadar glukosa darah pangan acuan terdapat pada menit ke-30, sedangkan untuk *cookies* terjadi pada menit ke-45. Nilai indeks glikemik *cookies* ubi banggai didapatkan sebesar $33,6 \pm 17,0$. Nilai beban glikemik *cookies* ubi banggai diperoleh sebesar 15 ± 8 . *Cookies* ubi banggai dikategorikan sebagai pangan dengan BG sedang.

Respon glikemik terhadap makanan yang dicerna ditemukan tidak hanya bergantung pada IG tetapi juga pada jumlah total karbohidrat yang dicerna, dan ini mengarah pada konsep Beban Glikemik (BG). BG menjelaskan berapa banyak karbohidrat dalam makanan dan bagaimana setiap gram karbohidrat dalam makanan meningkatkan kadar glukosa darah. BG adalah metrik yang digunakan sebagai dasar untuk penurunan berat badan, atau kontrol diabetes (Das et al., 2007).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh bahwa F1 adalah formula yang paling mendekati 10% rujukan untuk nilai energi dan kadar zat gizi. F1 juga telah memenuhi syarat mutu cookies menurut SNI yaitu maksimal 5% per 100 g. Berdasarkan analisis daya terima, F1 merupakan formula yang paling disukai dan diterima oleh panelis. Nilai indeks glikemik cookies ubi banggai formula terpilih (F1) didapatkan sebesar rendah, sementara Nilai beban glikemik cookies ubi banggai tergolong sedang. Dari analisis *serving size* berdasarkan kebutuhan energi 2150 kkal, didapatkan bahwa diperoleh kandungan energi total produk sebesar 174 kkal; kontribusi lemak total terhadap AKG adalah 6%; protein sebesar 14%; karbohidrat total sebesar 9%; dan serat pangan sebesar 11%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, C. J., Murphy, K. E., & Fernandez, M. L. (2016). Impact of Obesity and Metabolic Syndrome on Immunity. *Advances in Nutrition*, 7(1), 66–75. <https://doi.org/10.3945/an.115.010207>
- AOAC. (2005). *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed.* AOAC International.
- Arysanti, R. D., Sulistiyani, S., & Rohmawati, N. (2019). Indeks Glikemik, Kandungan Gizi, dan Daya Terima Puding Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas*) dengan Penambahan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Amerta Nutrition*, 3(2), 107. <https://doi.org/10.20473/amnt.v3i2.2019.107-113>
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. (2021). *Pengembangan Pangan Lokal*. <http://bkp.pertanian.go.id/pengembangan-pangan-lokal>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. (2016). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 Tentang Acuan Label Gizi*. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. (2019). *Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 22 Tahun 2019 Tentang Informasi Nilai Gizi Pada Label Pangan Olahan*. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.

- Badan Standardisasi Nasional. (2018). *Standar Nasional Indonesia (SNI) Biskuit SNI 2973:2018* (pp. 1–27). Badan Standardisasi Nasional.
- Basrin, F., & Babe, T. (2019). Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea spp*) Terhadap Mutu Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 4(1), 33–38.
- Bender, A. E. (1970). Factors Affecting The Nutritive Value Of Protein Foods. In *Evaluation of Novel Protein Products* (pp. 319–330). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-006635-6.50036-6>
- Bolla, Caretto, Laurenzi, Scavini, & Piemonti. (2019). Low-Carb and Ketogenic Diets in Type 1 and Type 2 Diabetes. *Nutrients*, 11(5), 962. <https://doi.org/10.3390/nu11050962>
- Buckland, N. J., Camidge, D., Croden, F., Lavin, J. H., Stubbs, R. J., Hetherington, M. M., Blundell, J. E., & Finlayson, G. (2018). A Low Energy–Dense Diet in the Context of a Weight-Management Program Affects Appetite Control in Overweight and Obese Women. *The Journal of Nutrition*, 148(5), 798–806. <https://doi.org/10.1093/jn/nxy041>
- Charley, H., & Weaver, C. (1998). *Foods: A scientific approach (3th ed.)*. Prentice-Hall.
- Charrondiere, U. R., Chevassus-Agnes, S., Marroni, S., & Burlingame, B. (2004). Impact of different macronutrient definitions and energy conversion factors on energy supply estimations. *Journal of Food Composition and Analysis*, 17(3–4), 339–360. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2004.03.011>
- Cleobury, L., & Tapper, K. (2014). Reasons for eating ‘unhealthy’ snacks in overweight and obese males and females. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 27(4), 333–341. <https://doi.org/10.1111/jhn.12169>
- Das, S. K., Gilhooly, C. H., Golden, J. K., Pittas, A. G., Fuss, P. J., Cheatham, R. A., Tyler, S., Tsay, M., McCrory, M. A., Lichtenstein, A. H., Dallal, G. E., Dutta, C., Bhapkar, M. V., DeLany, J. P., Saltzman, E., & Roberts, S. B. (2007). Long-term effects of 2 energy-restricted diets differing in glycemic load on dietary adherence, body composition, and metabolism in CALERIE: A 1-y randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(4), 1023–1030. <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.4.1023>
- Department of Health. (2010). *What are degenerative diseases?* <https://www.doh.gov.ph/faqs/What-are-degenerative-diseases>
- Dhingra, D., Michael, M., Rajput, H., & Patil, R. T. (2012). Dietary fibre in foods: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(3), 255–266. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0365-5>
- Epstein, L. H., Paluch, R. A., Beecher, M. D., & Roemmich, J. N. (2008). Increasing Healthy Eating vs. Reducing High Energy-dense Foods to Treat Pediatric Obesity. *Obesity*, 16(2), 318–326. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.61>
- Fruh, S. M. (2017). Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 29(S1), S3–S14. <https://doi.org/10.1002/2327-6924.12510>
- Gebrina, A. D. (2016). *Pengembangan Produk Camilan Sehat Cookies Ubi Jalar (COOBIE)* [Thesis]. IPB University.
- Ghozali, I. (2011). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 19*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hannon, S. C., Hillier, S. E., Thondre, P. S., & Clegg, M. E. (2021). Lower Energy-Dense Ready Meal Consumption Affects Self-Reported Appetite Ratings with No Effect on Subsequent Food Intake in Women. *Nutrients*, 13(12), 4505. <https://doi.org/10.3390/nu13124505>
- Jenkins, D. J., Wolever, T. M., Taylor, R. H., Barker, H., Fielden, H., Baldwin, J. M., Bowling, A. C., Newman, H. C., Jenkins, A. L., & Goff, D. V. (1981). Glycemic index of foods: A physiological basis for carbohydrate exchange. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 34(3), 362–366. <https://doi.org/10.1093/ajcn/34.3.362>

- Jiang, B., Tsao, R., Li, Y., & Miao, M. (2014). Food Safety: Food Analysis Technologies/Techniques. In *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems* (pp. 273–288). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52512-3.00052-8>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Riset Kesehatan Dasar, RISKESDAS 2013* (p. 304). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Nasional RISKESDAS 2018* (p. 614). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Mais, A., & Brennan, C. S. (2008). Characterisation of flour, starch and fibre obtained from sweet potato (kumara) tubers, and their utilisation in biscuit production: Kumara and wheat flour biscuits. *International Journal of Food Science & Technology*, 43(2), 373–379. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2007.01652.x>
- Martianto, D. (2006). *Kalau Mau Sehat Jangan Tinggalkan Kebiasaan Sarapan Pagi*. http://202.155.15.208/suplemen/cetak_detail.aspamid=2&id=256022&kat_id=105&kat_idl=150
- Matz, S. A., & Matz, T. D. (1978). *Cookies and Crakers Technology*. The AVI Publishing Co. Inc.
- Merrill, A. L., & Watt, B. K. (1973). *Energy Value Of Foods, Basis And Derivation*. United States Department Of Agricul Lure.
- Mills, S., Stanton, C., Lane, J., Smith, G., & Ross, R. (2019). Precision Nutrition and the Microbiome, Part I: Current State of the Science. *Nutrients*, 11(4), 923. <https://doi.org/10.3390/nu11040923>
- Moore, S. (2020). Why is Moisture Content Analysis of Food Important? *News Medical Life Science*. <https://www.news-medical.net/life-sciences/Why-is-Moisture-Content-Analysis-of-Food-Important.aspx>
- National Cancer Institute. (2019). *NCI Dictionary of Cancer Terms*. <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/degenerative-disease>
- Rahim, A., & Kadir, S. (2019). *Karakterisasi Fisik, Kimia Dan Fungsional Pati Ubi Banggai Hasil Modifikasi Ganda Untuk Penyediaan Bahan Pangan Fungsional* [Disertation]. Tadulako.
- Rianti, A. W. (2008). *Kajian formulasi cookies ubi jalar (Ipomoea batatas L.) dengan karakteristik tekstur menyerupai cookies keladi* [Thesis]. IPB University.
- Rios, R. V., Pessanha, M. D. F., Almeida, P. F. de, Viana, C. L., & Lannes, S. C. da S. (2014). Application of fats in some food products. *Food Science and Technology (Campinas)*, 34(1), 3–15. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612014000100001>
- Ruslim, E. (1993). *Mempelajari sifat fisikokimia dan daya cerna produk ekstrusi dari campuran beras, kedelai dan biji nangka* [Thesis]. IPB University.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010a). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010b). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press.
- Shah, R., Sabir, S., & Alwahaj, A. F. (2022). *Physiology, Breast Milk*. StatPearls Publishing.
- Soison, B., Jangchud, K., Jangchud, A., Harnsilawat, T., & Piyachomkwan, K. (2015). Characterization of starch in relation to flesh colors of sweet potato varieties. 22(6), 2302–2308.
- Winarno. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Wolever, T. M., Katzman-Relle, L., Jenkins, A. L., Vuksan, V., Josse, R. G., & Jenkins, D. J. (1994). Glycaemic index of 102 complex carbohydrate foods in patients with diabetes. *Nutrition Research*, 14(5), 651–669. [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(05\)80201-56](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(05)80201-56)