

# SKRIPSI

## UJI INDEKS GLIKEMIK DAN BEBAN GLIKEMIK PADA *COOKIES* DENGAN PENAMBAHAN AMPAS TAHU



OLEH

NAMA : FLORENTINA MEGA SARI HUTAHAEAN

NIM : 10021181722019

**PROGRAM STUDI GIZI (S1)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

# SKRIPSI

## UJI INDEKS GLIKEMIK DAN BEBAN GLIKEMIK PADA *COOKIES* DENGAN PENAMBAHAN AMPAS TAHU

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar (S1)  
Sarjana Gizi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



OLEH

NAMA : FLORENTINA MEGA SARI HUTAHAEAN  
NIM : 10021181722019

**PROGRAM STUDI GIZI (S1)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

**GIZI**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT, UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Skripsi, 26 Juli 2021**

**Florentina Mega Sari Hutahaean**

**UJI INDEKS GLIKEMIK DAN BEBAN GLIKEMIK PADA *COOKIES*  
DENGAN PENAMBAHAN AMPAS TAHU**

XVI+ 68 halaman, 9 tabel, 4 bagan, 1 grafik, 5 lampiran

### **ABSTRAK**

Diabetes merupakan suatu gangguan metabolisme kronik yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi karena tubuh tidak dapat memproduksi atau mensekresi hormon insulin secara efektif. Penyandang diabetes mellitus harus memperhatikan asupan karbohidrat dan lebih memilih mengonsumsi sumber karbohidrat kompleks dengan indeks glikemik dan beban glikemik rendah karena kontrol glikemik dapat mencegah adanya komplikasi diabetes dan menjaga kadar gula darah. Ampas tahu diketahui memiliki kandungan serat dan protein yang tinggi serta rendah karbohidrat. Pemanfaatan ampas tahu menjadi *cookies* diharapkan memiliki indeks glikemik dan beban glikemik yang rendah yang dapat dikonsumsi oleh penyandang diabetes.

Penelitian ini menggunakan desain *one shot case study* dengan pemilihan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* yang dibagi menjadi dua kelompok masing-masing berjumlah 10 responden. Indeks glikemik didapatkan dengan membandingkan kurva hasil glukosa darah pangan acuan dan pangan uji dari tiap kelompok. Data indeks glikemik dan beban glikemik dari kedua kelompok dianalisis menggunakan *independent t-test*.

Indeks glikemik *cookies* kontrol dan *cookies* ampas tahu tergolong dalam kategori tinggi ( $>70$ ) yang berturut-turut sebesar 111,58 dan 111,06. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara indeks glikemik dari *cookies* kontrol dan *cookies* ampas tahu  $p\text{-value} = 0,558$  ( $p > 0,05$ ). Beban glikemik dari kedua *cookies* tergolong rendah ( $<10$ ), yaitu *cookies* kontrol sebesar 10,67 dan *cookies* ampas tahu sebesar 8,98. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara beban glikemik dari *cookies* kontrol dan *cookies* ampas tahu  $p\text{-value} = 0,899$  ( $p > 0,05$ ).

*Cookies* ampas tahu direkomendasikan aman untuk dikonsumsi bagi penderita diabetes sesuai dengan porsi karena beban glikemik dari *cookies* ampas tahu tergolong rendah.

Kata kunci: *Cookies*, ampas tahu, indeks glikemik, beban glikemik

Kepustakaan: 42 (1992 – 2020)

**NUTRITION SCIENCE**

**FACULTY OF PUBLIC HEALTH, SRIWIJAYA UNIVERSITY**

**Thesis, July, 26<sup>th</sup> 2021**

**Florentina Mega Sari Hutahaean**

***GLYCEMIC INDEX AND GLYCEMIC LOAD OF TOFU PULP COOKIES***

*XVI+ 68 pages, 9 tables, 4 charts, 1 graphs, 5 attachments*

***ABSTRACT***

*Diabetes is a chronic metabolic disorder characterized by high blood glucose levels because the body cannot produce or secrete insulin effectively. People with diabetes mellitus must pay attention to carbohydrate intake and prefer to consume complex carbohydrate sources with a low glycemic index and glycemic load because glycemic control can prevent complications of diabetes and maintain blood sugar levels. Tofu pulp is known to have high fiber, protein content and also have low in carbohydrates. The Utilization of tofu pulp into cookies is expected a lower glycemic index and glycemic load that safe for diabetics to consume.*

*This research uses a one-shot case study design with sample selection using the purposive sampling technique are into two groups of 10 respondents each. The glycemic index was obtained by comparing the blood glucose yield curve of the reference food and the test food from each group. The glycemic index and glycemic load data of both groups were analyzed using an independent t-test.*

*The glycemic index of control cookies and tofu pulp cookies were 111.58 and 111.06, respectively. There was no significant difference between the glycemic index of control cookies and tofu pulp cookies  $p$ -value= 0,558 ( $p>0,05$ ). The glycemic load of control cookies and tofu pulp cookies 10,67 and 8,98, respectively. There was no significant difference between the glycemic load of control cookies and tofu pulp cookies  $p$ -value= 0,899 ( $p>0,05$ ).*

*Tofu pulp cookies are recommended for consumption for diabetics because its low glycemic load.*

*Keywords: Cookies, tofu pulp, glycemic index, glycemic load*

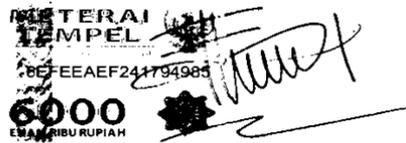
*Literature: 42 (1992 – 2020)*

## LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejujurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik FKM Unsri serta menjamin bebas plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, 1 Agustus 2020

Yang bersangkutan,



Florentina Mega Sari Hutahaeon

10021181722019

# HALAMAN PENGESAHAN

## UJI INDEKS GLIKEMIK DAN BEBAN GLIKEMIK PADA COOKIES DENGAN PENAMBAHAN AMPAS TAHU

### SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Gizi

Oleh:

FLORENTINA MEGA SARI HUTAHAEAN

10021181722019

Indralaya, Juli 2021

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat



Pembimbing

Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes., AIF  
NIP. 197912052006062016

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Uji Indeks Glikemik dan Beban Glikemik pada *Cookies* dengan Penambahan Ampas Tahu” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juli 2021

Indralaya, 26 Juli 2021

Tim Penguji Skripsi

**Ketua :**

1. Fatmalina Febry, S.KM., M.Si  
NIP. 197802082002122003

(  )

**Anggota :**

2. Indah Yuliana, S.Gz., M.Si  
NIP. 198804102019032018
3. Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si  
NIP. 198203012003122002
4. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes., AIF  
NIP. 197109271994032004

(  )

(  )

(  )

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Koordinator Program Studi Gizi



(  )

Fatmalina Febry, S.KM., M.Si  
NIP. 197802082002122003

## RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Florentina Mega Sari Hutahaeen  
Tempat, Tanggal Lahir : Kota Bani, 14 Juni 1999  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Agama : Kristen Protestan  
Alamat Rumah : PT. Agrincinal, Desa Pasar Sebelat, Kec. Putri Hijau,  
Bengkulu Utara, Bengkulu  
No. Telepon/HP : 0822 – 7809 – 5587

### PENDIDIKAN FORMAL

Jenjang Pendidikan	Jurusan	Tempat	Tahun
SD N 09 PUTRI HIJAU	-	Bengkulu Utara	2005 – 2011
SMPN 03 PUTRI HIJAU	-	Bengkulu Utara	2011 – 2014
SMAN 5 KOTA BENGKULU	MIPA	Kota Bengkulu	2014 – 2017

### PRESTASI

2019: Juara 3 LKTI tingkat Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

### PENGALAMAN ORGANISASI

2018 – 2019: Staff Muda, Divisi Riset Dan Edukasi, BO English and Study Club

2019 – 2020: Staff Ahli, Biro Kesekretariatan, BO English and Study Club

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Uji Indeks Glikemik dan Beban Glikemik pada Cookies dengan Penambahan Ampas Tahu”** yang merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Gizi.

Dalam Penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
3. Fatmalina Febry, S.KM., M.Si, selaku Ketua Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya dan Pembimbing Akademik serta Penguji I yang telah memberi bimbingan, kritik dan saran terhadap penulisan skripsi dan selama masa perkuliahan.
4. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes., AIF selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, saran, kritik, dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Indah Yuliana, S.Gz., M.Si dan Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si selaku Dosen Penguji II dan Dosen Penguji III yang telah memberikan kritik dan saran terhadap penulisan skripsi ini.

6. Seluruh Dosen dan Staff Prodi Gizi FKM Unsri yang telah memberikan bantuan dan ilmu kepada penulis.
7. Teristimewa kepada keluarga tercinta, kedua orangtua, Hendrik M Hutahaeen dan Jojor Silalahi dan adik-adikku, Daud Mukti Hendrawan Hutahaeen, Charbol Revaldo Hutahaeen, Julvian Timothy Hutahaeen yang telah mendoakan dan memberi motivasi, dukungan serta semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada Maktua, Anan Pulia Simatupang yang telah memberikan semangat dan mendoakan penulis pada proses perkuliahan ini.
9. Responden di PT. Agrical yang telah bersedia membantu dan meluangkan waktunya demi keperluan penyusunan skripsi.
10. Kepada anggota Geng Batak Dayang-Dayang yang tetap meluangkan waktu untuk menolong dan menyemangati selama proses perkuliahan: Sesy W Pakpahan, Agi Christina M P Lingga, Sintia Melva A Marbun, Anggun G Panggabean, Sri Destri, dan Tiara A.
11. Kepada temanku terkasih yang selalu meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk segala hal dan menemani perkuliahan: Hanna O Manalu, Riany Eksavitri, Yudhitia Annisa P G, Nabilah Athiyyah yang juga sebagai rekan seimbang dan penelitian skripsi dan Vali Vadila Riska.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mohon maaf dan menerima saran serta kritik yang bersifat membangun demi bermanfaat di masa yang akan datang. Akhir kata,

penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi kontribusi positif bagi pembaca.

Indralaya, Juli 2021

Penulis

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Florentina Mega Sari Hutahaean

NIM : 10021181722019

Prodi : Gizi

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Jenis karya ilmiah : Skripsi

Dengan ini menyatakan menyetujui / tidak menyetujui \*) (jika tidak menyetujui sebutkan alasannya) untuk diberikan kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Uji Indeks Glikemik dan Beban Glikemik pada *Cookies* dengan Penambahan  
Ampas Tahu

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : di Indralaya

Pada tanggal :

Yang menyatakan,

(Florentina Mega Sari Hutahaean)

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR BAGAN .....	xiv
DAFTAR GRAFIK .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Tujuan Penelitian .....	7
1.4. Manfaat Penelitian .....	7
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1. <i>Cookies</i> .....	9
2.1.1. Bahan Pembuatan <i>Cookies</i> .....	9
2.1.2. Standar Kualitas <i>Cookies</i> .....	12
2.2. <i>Cookies</i> Ampas Tahu .....	13
2.3. Indeks Glikemik .....	16
2.4. Beban Glikemik .....	18
2.5. Faktor yang Mempengaruhi Indeks Glikemik dan Beban Glikemik ....	19
2.6. Metabolisme Karbohidrat .....	21
2.7. Daftar Penelitian Terdahulu .....	23
2.8. Kerangka Teori .....	24
2.9. Kerangka Konsep .....	24

2.10.	Definisi Operasional.....	25
2.11.	Hipotesis.....	25
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1.	Desain Penelitian.....	26
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
3.3.	Sampel Penelitian.....	27
3.4.	Metode Pengumpulan Data.....	28
3.4.1.	Jenis Data.....	28
3.4.2.	Cara Pengumpulan Data.....	28
3.4.3.	Alat Pengumpulan Data.....	28
3.5.	Alat dan Bahan.....	29
3.5.1.	Alat dan Bahan Pembuatan <i>Cookies</i> .....	29
3.5.2.	Alat dan Bahan Pengujian Indeks Glikemik.....	29
3.6.	Tahapan Penelitian.....	29
3.6.1.	Pembuatan <i>Cookies</i> .....	29
3.6.2.	Uji Indeks Glikemik.....	30
3.6.3.	Perhitungan Beban Glikemik.....	32
3.7.	Pengolahan dan Analisis Data.....	33
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL.....</b>	<b>34</b>
4.1.	Hasil Pengukuran Indeks Glikemik.....	34
4.1.1.	Karakteristik Subjek Penelitian.....	34
4.1.2.	Pengukuran Respon Glukosa Darah Responden.....	35
4.2.	Hasil Perhitungan Beban Glikemik.....	39
<b>BAB V</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
5.1.	Keterbatasan Penelitian.....	41
5.2.	Analisis Hasil Indeks Glikemik <i>Cookies</i> Ampas Tahu.....	41
5.3.	Analisis Hasil Beban Glikemik <i>Cookies</i> Ampas Tahu.....	46
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>49</b>
6.1.	Kesimpulan.....	49
6.2.	Saran.....	49
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>51</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Syarat Kualitas <i>Cookies</i> Menurut SNI .....	12
Tabel 2.2. Kandungan Gizi Ampas Tahu Kering per 100 g.....	14
Tabel 2.3. Kandungan Gizi dari Formulasi A0 dan A1 .....	16
Tabel 3.1. Jumlah Porsi Pangan Acuan dan Pangan Uji yang Setara dengan 50 g Karbohidrat.....	31
Tabel 4.1. Karakteristik Subjek Penelitian.....	35
Tabel 4.2. Rata-Rata Respon Glukosa Darah setiap Pangan pada Kedua Kelompok.....	36
Tabel 4.3. Luas Daerah di bawah Kurva Respon Glukosa Darah per Jenis Makanan .....	38
Tabel 4.4. Nilai Indeks Glikemik Pangan Uji .....	38
Tabel 4.5. Nilai Beban Glikemik Pangan Uji .....	40

## DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1. Kerangka Teori .....	24
Bagan 2.2 Kerangka Konsep.....	24
Bagan 3.1 Pola Rancangan <i>One-Shot Case Study</i> .....	26
Bagan 3.2 Tahapan Uji Indeks Glikemik .....	32

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4.1. Kurva Perbandingan Gula Darah antara Pangan Acuan dan Pangan Uji pada Kedua Kelompok Responden .....	37
---	----

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Dokumentasi.....	56
Lampiran 2. Surat Pernyataan.....	57
Lampiran 3. Kuisisioner .....	58
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian.....	63
Lampiran 5. Analisis Data.....	64

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Diabetes merupakan suatu gangguan metabolisme kronik yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi karena tubuh tidak dapat memproduksi atau mensekresi hormon insulin secara efektif (International Diabetes Federation, 2017). Diabetes dibagi menjadi dua tipe, di antaranya ialah diabetes insipidus (type 1) dan diabetes mellitus (type 2). Diabetes mellitus dapat disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas sehingga tidak dapat memproduksi atau mensekresikan insulin. Sedangkan diabetes insipidus disebabkan oleh faktor keturunan atau akibat dari reaksi autoimun, yaitu pankreas tidak dapat memproduksi hormon insulin. Berdasarkan data *International Diabetes Federation* (2017), sebanyak 425 juta penduduk di dunia atau sebanyak 8,8% dari penduduk dunia berusia 20-79 tahun adalah penyandang diabetes. Sebanyak 79% angka kejadian diabetes terjadi pada negara dengan tingkat ekonomi rendah dan sedang. Diabetes tipe 2 menyumbang sekitar 90% dari seluruh data kejadian diabetes di dunia. Indonesia masuk ke dalam kategori sepuluh besar negara di dunia dengan angka kejadian diabetes paling banyak. *International Diabetes Federation* mengatakan bahwa jumlah kejadian diabetes di Indonesia berkisar 10,3 juta orang pada tahun 2017 dan diperkirakan akan meningkat menjadi 16,7 juta orang di tahun 2045.

Data kejadian penyandang diabetes mellitus menurut konsensus 2011 pada umur  $\geq 15$  tahun di Indonesia tahun 2018 meningkat sebanyak 1,6% dari tahun 2013 sehingga total pada tahun 2018 menjadi 8,5%. Prevalensi diabetes mellitus pada umur  $\geq 15$  tahun tahun 2018 menurut konsensus perkeni 2015 sebanyak 10,9% (Kementerian Kesehatan, 2019). Penyandang diabetes mellitus akan mendapat penatalaksanaan khusus yang mengacu pada 4 pilar, yaitu edukasi, terapi nutrisi medis, latihan fisik, dan terapi farmakologis. Terapi nutrisi medis menjadi sangat penting untuk dilakukan secara komprehensif dengan mencukupi nutrisi dengan pola

makan yang memperhatikan keteraturan jadwal, jumlah, dan jam makan. Terapi nutrisi yang dianjurkan bagi penyandang diabetes dengan mengkonsumsi tiga kali makanan utama dan makanan selingan. Penyandang diabetes juga sangat penting untuk mendapatkan makanan selingan sebagai upaya untuk mencukupi kebutuhan nutrisi. Penyandang diabetes mellitus juga harus memperhatikan asupan karbohidrat dan lebih memilih mengkonsumsi sumber karbohidrat kompleks dengan indeks glikemik rendah karena kontrol glikemik dapat mencegah adanya komplikasi diabetes dan menjaga kadar gula darah. Selain itu, penyandang diabetes harus memperhatikan asupan serat karena serat berhubungan dengan mikrobiota usus sehingga mikrobiota usus diperkirakan dapat menangani kondisi hiperglikemia (Soelistijo *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian Chen *et al.* (2010), indeks glikemik pada beberapa makanan di Cina yang telah diteliti menghasilkan tingkatan indeks glikemik yang berbeda. Data yang dihasilkan dari penelitian itu diharapkan dapat digunakan untuk referensi konsumen dalam memilih makanan yang ingin dikonsumsi dan dijadikan sebuah data acuan terkait indeks glikemik makanan (Chen *et al.*, 2010). Menurut Wolever (2013), pencantuman indeks glikemik di kemasan makanan sebagai catatan kaki atau label gizi merupakan ide yang sangat penting. Namun, pencantuman klaim nilai indeks glikemik suatu makanan juga harus diatur dan diawasi dengan ketat, seperti melakukan uji indeks glikemik di laboratorium yang telah terdaftar di pemerintahan (Wolever, 2013). Namun, indeks glikemik belum memberikan data yang begitu lengkap terkait respon gula darah konsumen sehingga diperlukan perhitungan jumlah makanan yang tertelan oleh konsumen atau beban glikemik dari suatu makanan (Colombani, Paolo C, 2004 dalam Permatasari *et al.*, 2015). Masyarakat Indonesia belum mengetahui pentingnya nilai indeks glikemik dan beban glikemik suatu pangan. Hal ini disebabkan karena masih kurangnya pemberian informasi terkait indeks glikemik dan beban glikemik melalui penyuluhan, label kemasan makanan, dan media informasi lainnya.

Indeks glikemik dan beban glikemik memiliki beberapa hubungan yang signifikan terhadap kadar HbA1c, diabetes tipe 2, berat badan, dan penyakit jantung. Berdasarkan penelitian Lopez *et al.*, (2018), diabetes mellitus lebih kuat hubungannya terhadap diet yang memperhatikan beban glikemik dibandingkan dengan indeks glikemik. Namun, diet dengan memperhatikan indeks glikemik rendah (sumber kacang-kacangan) memberi efek positif terhadap penurunan glukosa darah karena indeks glikemik yang rendah mengandung serat yang tinggi dan total karbohidrat yang rendah (Lopez *et al.*, 2018). Selain itu, data indeks glikemik pangan dapat dikombinasikan dengan diet tertentu. Pemberian diet DASH dengan pemilihan pangan yang mengacu pada indeks glikemik memberikan kemungkinan adanya penurunan risiko penyakit jantung dan resistensi insulin (Sacks *et al.*, 2015). Diet dengan memperhatikan beban glikemik rendah juga dapat memperbaiki profil inflamasi dan adipokin pada orang dengan kelebihan berat badan dan obesitas (Neuhouser *et al.*, 2012). Diet beban glikemik rendah memberikan dampak terhadap penurunan kadar gula darah atau HbA1c (Permatasari *et al.*, 2015).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2018), Indonesia menjadi negara dengan pangsa pasar terbesar di ASEAN pada produk biskuit yang mengalahkan pangsa pasar di Filipina dan Singapura. Tingkat konsumsi biskuit mencapai angka 24,22 ons/0,1 kg/kapita/tahun yang menggambarkan bahwa konsumsi biskuit di Indonesia cukup tinggi. Konsumsi biskuit yang cukup tinggi ini disebabkan oleh biskuit disukai oleh semua kalangan umur, bahkan biskuit sering dijadikan sebagai makanan utama bagi bayi maupun lansia. Jumlah konsumen biskuit diperkirakan mencapai angka 5-8% dari total penduduk Indonesia (Badan Standarisasi Nasional, 2018).

Banyaknya konsumsi biskuit di Indonesia juga berdampak pada pemenuhan bahan baku pembuatan biskuit, yaitu tepung terigu. Impor gandum di Indonesia tergolong ke dalam tingkatan yang masih sangat tinggi yang mencapai angka 10,15 juta ton pada tahun 2018 (Kementerian Pertanian, 2019). Selain itu, sebanyak 70% dari jumlah tepung terigu di

Indonesia digunakan untuk produksi mie instan, 20% untuk industri *bakery*, dan 10% lainnya digunakan untuk produksi rumah tangga dan industri biskuit komersial (Rittgers *et al.*, 2019). Biskuit memiliki berbagai berbagai macam jenis diantaranya ialah *crackers*, *cookies*, pie, wafer, biskuit isi dan beberapa macam bentuk lainnya.

*Cookies* (kukis) adalah salah satu jenis biskuit yang memiliki tekstur renyah dan rapuh. Di Indonesia, konsumsi *cookies* digabung menjadi satu dengan konsumsi biskuit, yaitu sebesar 24.824 ons/0,1 kg/kapita/tahun di tahun 2018 (Pusdatin, 2018). Angka konsumsi *cookies* mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini dapat disebabkan karena *cookies* dapat dijadikan makanan alternatif saat sarapan ataupun *snack* selingan. Selain itu, *cookies* memiliki beberapa kelebihan, yaitu ringan sehingga mudah dibawa, mudah dikonsumsi, dan mudah didistribusikan serta tahan lama dan harganya murah (Ostermann-porcel *et al.*, 2017). Berdasarkan USDA (2020), *cookies* dengan berat sajian 100 g memiliki berbagai kandungan gizi, diantaranya ialah 366 kkal energi, 7,39 g protein, 7,84 g lemak, 66,57 g karbohidrat, 1,4 g serat, 28,51 g gula, 264 mg natrium dan beberapa kandungan mineral serta vitamin lainnya (U.S. Department of Agriculture, 2020).

Berbagai kelebihan yang diberikan oleh produk *cookies* banyak menimbulkan kesalahpahaman akibat dari tindakan konsumen. Konsumen hanya mengonsumsi *cookies* dan tidak memperhatikan jumlah *cookies* yang harus dikonsumsi per sajian. Hal ini mengakibatkan zat gizi di dalam tubuh melebihi kebutuhan zat gizi harian, terkhusus pada zat gizi seperti, karbohidrat, gula, lemak, dan natrium serta kekurangan zat gizi seperti serat. Kelebihan karbohidrat dan gula serta kekurangan serat akan berbahaya bagi penyandang diabetes karena berpotensi menaikkan gula darah dalam tubuh bahkan menyebabkan hiperglikemia. Hal inilah yang menyebabkan penyandang diabetes harus berhati-hati dalam mengonsumsi makanan cemilan khususnya *cookies*.

Di sisi lain, terdapat sumber bahan pangan yang dapat dijadikan sebagai diversifikasi pangan, yaitu ampas tahu. Selama ini, limbah ampas

tahu yang memiliki banyak kandungan gizi hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pupuk organik atau bahkan hanya dibuang. Ampas tahu mudah didapatkan karena setiap daerah memiliki industri untuk memproduksi tahu. Menurut Kementerian Kesehatan (2018), limbah ampas tahu memiliki banyak kandungan gizi yang baik bagi tubuh. Kandungan dari ampas tahu segar, yaitu karbohidrat (8,1 g), protein (5 g), lemak (2,1 g), natrium (8 mg), kalsium (460 mg) dan banyak lagi kandungan mineral lainnya (Kementrian Kesehatan, 2018). Terdapat literatur lain yang mencantumkan kandungan gizi dari ampas tahu (okara) kering terdiri dari kandungan serat total (56,6%), serat kasar (36,32%), serat larut air (14,6%) dan serat tidak larut air (42%). Ampas tahu juga mengandung protein sebesar 15,2-33,4%, lemak sebesar 8,3-10,5%, fosfor 313 mg, dan kalsium 126 mg (Kamble & Rani, 2020). Di sisi lain, terdapat pula limbah ampas kelapa yang juga dapat dimanfaatkan dalam produksi makanan yang mengandung zat gizi diantaranya, protein (38,2%), serat kasar (33,64), serat terlarut (4,53%), serat tidak terlarut (58,71%) dan total serat pangan (63,24%) (Putri, 2014). Apabila dibandingkan antara ampas tahu dan ampas kelapa akan menghasilkan keunggulan dan kekurangan bagi kedua jenis ampas tersebut. Dapat dilihat bahwa kandungan serat terlarut pada ampas tahu lebih tinggi daripada ampas kelapa, tetapi total serat pangan ampas kelapa lebih tinggi daripada ampas tahu. Serat pangan terlarut berkaitan terhadap kejadian diabetes dengan menurunkan gula darah dan memperlambat proses penyerapan glukosa pada usus halus, sedangkan serat kasar atau serat tidak terlarut lebih berkaitan dengan keruahan feses. Selain memiliki keunggulan pada kandungan serat, ampas tahu juga mempunyai komponen bioaktif yang baik bagi tubuh, antara lain, isoflavon, fitosterol, lignin, kumestan, asam fitat, dan saponin. Komponen bioaktif pada ampas tahu tersebut dilaporkan dapat mengatasi kejadian diabetes type 2 dengan penurunan indeks glikemik dan menstabilkan kadar lemak dan kolesterol dalam tubuh agar tidak terjadi kejadian hipolipidemia dan hipokolesterolemia (Kamble & Rani, 2020).

Berdasarkan penelitian Hidayatullah *et al.*, (2017), mie basah yang telah disubstitusi dengan perbandingan terigu dan tepung ampas tahu sebesar 90:10 menghasilkan indeks glikemik sebesar 51 (rendah) (Hidayatullah *et al.*, 2017). Kandungan gizi yang masih berlimpah di dalam ampas tahu menjadi salah satu alasan untuk mengolah ampas tahu menjadi tepung dan tepung ampas tahu ini akan disubstitusi ke dalam bahan baku pembuatan *cookies*. Namun, beberapa peneliti menyatakan bahwa ampas tahu sangat berpotensi sebagai bahan utama sebuah produk bukan hanya sebagai bahan substitusi atau bahan yang memperkaya suatu pangan (Kamble & Rani, 2020).

Permasalahan diatas menjadikan peneliti pertama ingin melakukan uji coba substitusi tepung terigu dengan tepung ampas tahu pada pembuatan *cookies* dan menganalisis kandungan gizi serta uji organoleptik untuk mendapatkan *cookies* ampas tahu yang baik. Selanjutnya peneliti kedua akan menguji *cookies* ampas tahu yang terpilih berdasarkan tingkat kesukaan untuk melihat indeks glikemik dan beban glikemik dari *cookies* ampas tahu tersebut. Pengujian indeks glikemik dilakukan dengan memberikan *cookies* ampas tahu dan melakukan pengecekan glukosa darah dari sampel penelitian.

## 1.2. Rumusan Masalah

*Cookies* (kukis) adalah salah satu jenis biskuit yang memiliki tekstur renyah dan rapuh. *Cookies* dapat dijadikan alternatif makanan pada saat sarapan atau hidangan santai (*snack*). *Cookies* disukai hampir semua golongan usia dari anak-anak hingga lansia. Alasan konsumen menyukai *cookies* dikarenakan *cookies* memiliki umur simpan yang lama dan harganya relatif lebih murah, dan ringan sehingga sehingga mudah dalam proses distribusi dan penyimpanan. *Cookies* mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi sedangkan kandungan seratnya rendah. Selain itu, konsumen memiliki pola makan yang berlebihan akibat tidak memperhatikan sajian per kemasan pada produk *cookies*. Hal ini akan berakibat fatal dan tidak aman untuk dikonsumsi bagi penyandang diabetes.

Di sisi lain, terdapat ampas tahu yang memiliki kandungan gizi yang cukup baik terutama pada kandungan protein dan serat serta karbohidrat yang cukup rendah. Selain itu, ampas tahu yang disubstitusi ke dalam pembuatan mie menghasilkan produk mie basah dengan indeks glikemik rendah. Pabrik tahu di Indonesia belum banyak mengolah ampas tahu menjadi produk pangan sehingga ampas tahu banyak terbuang dan menimbulkan pencemaran lingkungan. Ampas tahu dapat diolah menjadi tepung ampas tahu yang kemudian dapat dijadikan bahan baku atau bahan substitusi produk olahan pangan. Oleh karena itu, peneliti akan menguji kandungan indeks glikemik dari *cookies* ampas tahu dan *cookies* kontrol (tanpa perlakuan) untuk mendapatkan *cookies* ampas tahu yang aman untuk dikonsumsi bagi penyandang diabetes dengan pertimbangan, **Apakah *cookies* ampas tahu memiliki indeks glikemik dan beban glikemik dengan kategori rendah, sedang atau tinggi?**

### 1.3. Tujuan Penelitian

#### 1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan kandungan indeks glikemik dari *cookies* ampas tahu dan *cookies* kontrol serta menghitung beban glikemik dari *cookies* ampas tahu dan *cookies* kontrol.

#### 1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Menguji kandungan indeks glikemik pada *cookies* ampas tahu dan *cookies* kontrol pada sampel melalui pengambilan darah sampel.
- b. Menganalisis dan membandingkan untuk melihat perbedaan antara indeks glikemik dari *cookies* kontrol dan *cookies* ampas tahu.
- c. Menghitung beban glikemik dari *cookies* ampas tahu agar dapat mengetahui jumlah karbohidrat yang akan mempengaruhi kadar gula darah manusia.

### 1.4. Manfaat Penelitian

#### 1.4.1. Manfaat bagi Industri Makanan

Dapat menambah omset dan memberikan peluang bisnis bagi industri tahu. Bagi industri pembuatan *cookies* dapat memberikan bahan baku sebagai campuran dari tepung terigu dalam pembuatan *cookies*.

1.4.2. Manfaat bagi konsumen

Produk hasil penelitian ini dapat dikonsumsi oleh konsumen dengan pelabelan kandungan indeks glikemik dan memberi dampak kesehatan bagi konsumen.

1.4.3. Manfaat bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi, data dan ide untuk menambah wawasan pada penelitian lanjutan yang dilakukan oleh mahasiswa.

1.4.4. Manfaat bagi Peneliti Lain

Dapat memberikan informasi data yang dapat digunakan untuk penelitian.

**1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

1.5.1. Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan agustus 2020 – mei 2021

1.5.2. Ruang Lingkup Tempat

1.5.3. Penelitian ini bertempat di wilayah PT. Agricinal, Pasar Sebelat, Putri Hijau, Bengkulu Utara

1.5.4. Ruang Lingkup Materi

Penelitian ini membahas tentang uji indeks glikemik dan perhitungan beban glikemik pada *cookies* ampas tahu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, W. G., Rianse, U., Iswandi, R. M., Taridala, S. A. A., Rianse, I. S., Zulfikar, Z. La, Baka, L. R., Abdi, A. La, Cahyono, E., Widayati, W., & Baka, W. K. (2015). Potency of Natural Sweetener : Brown Sugar. *WSEAS Transaction on Business and Economic*, 12, 99–110.
- Amalia, S. N., Rimbawan, & Dewi, M. (2011). Nilai Indeks Glikemik Beberapa Jenis Pengolahan Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 6(1), 36–41.
- Arif, A. Bin, Budiyanto, A., & Hoerudin. (2013). Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 32(2).
- Augustin, L. S. A., Kendall, C. W. C., Jenkins, D. J. A., Willett, W. C., Astrup, A., Barrclay, A. ., Bjork, I., Brand-Miller, J. ., Brighenti, F., Buyken, A. ., Ceriello, A., La Vecchia, C., Livesey, G., Liu, S., Riccardi, G., Rizkalla, S. ., Sievenpiper, J. ., Trichopoulou, A., Wolever, T. M. ., ... Poli, A. (2015). Glycemic Index, Glycemic Load and Glycemic Response: An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC). In *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* (Vol. 25, Issue 9). Elsevier B.V.  
<https://doi.org/10.1016/j.numecd.2015.05.005>
- Badan Standardisasi Nasional. (1992). *SNI 01-2973-1992; Biskuit* (pp. 1–4). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (1995a). *SNI 01-3743-1995; Gula palma* (pp. 1–5). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (1995b). *SNI 01-3744-1995; Mentega* (pp. 1–4). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (1995c). *SNI 01-3821-1995; Tepung Gula* (pp. 1–3). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 3926:2008; Telur Ayam Konsumsi* (pp. 1–16). BSN.

- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *SNI 3751:2009; Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan* (pp. 1–2). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2010a). *Garam Konsumsi Beryodium* (pp. 1–17). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2010b). *SNI 3140.3: 2010; Gula Kristal* (pp. 1–2). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *SNI 3541:2014; Margarin* (pp. 1–2). BSN.
- BSN. (2018). *SNI Biskuit Direvisi, Inilah yang Baru*.  
<https://bsn.go.id/main/berita/detail/9383/sni-biskuit-direvisi-inilah-yang-baru>
- Chen, Y., Sun, F., Wong, S. H., & Huang, Y. (2010). Glycemic Index and Glycemic Load of Selected Chinese Traditional Foods. *World Journal of Gastroenterology*, *16*(12), 1512–1517.  
<https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i12.1512>
- Eleazu, C. O. (2016). The Concept of Low Glycemic Index and Glycemic Load Foods as Panacea for Type 2 Diabetes Mellitus; Prospects , Challenges and Solutions. *African Health Sciences*, *16*(2), 468–479.
- Gropper, S. S., Smith, J. L., & Carr, T. P. (2018). *Advanced Nutrition and Human Metabolism* (Seventh Ed). Cengage Learning.
- Handarsari, E. (2010). Eksperimen Pembuatan Sugar Pastry dengan Substitusi Tepung Ampas Tahu (Experiments on Making Sugar Pastry Tofu Flour Substitution). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, *01*(01).
- Hidayatullah, A., Amukti, R., Avicena, R. S., Kawitantri, O. H., Nugroho, F. A., & Kurniasari, F. N. (2017). Substitusi Tepung Ampas Kedelai pada Mie Basah sebagai Inovasi Makanan Penderita Diabetes. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, *4*(1), 34–47.
- International Diabetes Federation. (2017). *IDF Diabetes Atlas* (8th ed.). IDF.
- Jenkins, D. J. A., Kendall, C. W. C., Augustin, L. S. A., Franceschi, S., Hamidi, M., Marchie, A., Jenkins, A. L., & Axelsen, M. (2002). Glycemic Index :

- Overview of Implications in Health and Disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 76. <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.266S>
- Kamble, D. B., & Rani, S. (2020). Bioactive Components , In Vitro Digestibility , Microstructure and Application of Soybean Residue (okara): A Review. *Legume Science*, 2(1), 2–10. <https://doi.org/10.1002/leg3.32>
- Kasim, R., Liputo, S. A., Limonu, M., & Mohamad, F. P. (2018). Pengaruh Suhu dan Lama pemanggangan terhadap Tingkat Kesukaan dan Kandungan Gizi Sack Food Bars Berbahan Dasar Tepung Pisang Goroho dan Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Technopreneur*, 6(2), 41–48. <https://doi.org/10.30869/jtech.v6i2.188>
- Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Pedoman Gizi Seimbang*. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan. (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan. (2019). *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Pertanian. (2019). *Statistik Pertanian 2019*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Kusnan, M. R. (2011). *Aneka Tepung dan Cara Membuatnya*. Maraga Borneo Tarigas.
- Listyaningrum, C. E., Affandi, D. R., & Zaman, M. Z. (2018). Pengaruh Palm Sugar sebagai Pengganti Sukrosa terhadap Karakteristik Snack Bar Tepung Komposit (Ubi Ungu, Jagung Kuning dan Kacang Tunggak) sebagai Snack Rendah Kalori. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, XI(1), 53–62.
- Lopez, S. V., Venn, B. J., & Slavin, J. L. (2018). Relevance of the Glycemic Index and Glycemic Load for Body Weight, Diabetes, and Cardiovascular Disease. *Journal Nutrients*, 10, 1–27. <https://doi.org/10.3390/nu10101361>
- Neuhouser, M. L., Schwarz, Y., Wang, C., Breymeyer, K., Coronado, G., Wang,

- C., Noar, K., Song, X., & Lampe, J. W. (2012). A Low-Glycemic Load Diet Reduces Serum C-Reactive Protein and Modestly Increases Adiponectin in Overweight and Obese Adults. *The Journal of Nutrition*, *142*, 369–374. <https://doi.org/10.3945/jn.111.149807.369>
- Oba, S., Nanri, A., Kurotani, K., Goto, A., Kato, M., Mizoue, T., Noda, M., Inoue, M., & Tsugane, S. (2013). Dietary Glycemic Index , Glycemic Load and Incidence of Type 2 Diabetes in Japanese Men and Women : the Japan Public Health Center-Based Prospective Study. *Nutrition Journal*, *12*(165), 2–3.
- Ostermann-porcel, M. V, Quiroga-panelo, N., Rinaldoni, A. N., & Campderrós, M. E. (2017). Incorporation of Okara into Gluten-Free Cookies with High Quality and Nutritional Value. *Journal of Food Quality*, *2017*, 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2017/4071585>
- Peraturan Kepala BPOM RI No HK. 03.1.23.11.11.09909 Tahun 2011 tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan, (2011).
- Permatasari, S. M., Sudargo, T., & Purnomo, L. B. (2015). Estimasi Asupan Indeks Glikemik dan Beban Glikemik dengan Kontrol Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, *12*(02), 45–53.
- Powell, K. F., Holt, S. H., & Brand-Miller, J. C. (2002). International Table of Glycemic Index and Glycemic Load Values. *Am*, *76*(2), 5–56.
- Pusdatin. (2018). *Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2018*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Putri, M. F. (2014). Kandungan Gizi dan Sifat Fisik Tepung Ampas Kelapa sebagai Bahan Pangan Sumber Serat. *TEKNOBUNGA*, *1*(1), 32–43.
- Rittgers, C., Mcdonald, G., & Meylinah, S. (2019). *Indonesia Grain and Feed Annual Indonesia Grain and Feed Annual Report 2019*. USDA.
- Sacks, F. M., Carey, V. J., Anderson, C. A. M., Edgar, R. I. M., Copeland, T., Charleston, J., Harshfield, B. J., Laranjo, N., McCaron, P., Swain, J., White, K., Yee, K., & Appel, L. J. (2015). Effect of High vs Low Glycemic Index of

Dietary Carbohydrate on Cardiovascular Disease Risk Factors and Insulin Sensitivity. *JAMA*, 312(23), 2531–2541.

<https://doi.org/10.1001/jama.2014.16658.Effects>

Sadimin. (2019). *Proses Pembuatan Tahu*. Loka Aksara.

Soelistijo, soebagijo A., Lindarto, D., Decroli, E., Permana, H., Sucipto, K. W., Kusnadi, Y., Budiman, Ikhsan, R., Sasiarini, L., & Sanusi, H. (2019). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*. PB Perkeni.

U.S. Department of Agriculture. (2020). *FoodData Central: Cookie*.

<https://ndb.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/784827/nutrients>

Wolever, T. M. S. (2013). Glycemic Index Claims on Food Labels : Review of Health Canada ' s Evaluation. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67, 1229–1233. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.193>

Yustina, I., & Abadi, F. R. (2012). Potensi Tepung dari Ampas Industri Pengolahan Kedelai sebagai Bahan Pangan. *Seminar Nasional: Kedaulatan Dan Energi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo*, 1–9.

Yusuf, M. (2014). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Fajar Interpratama Mandiri.