



**FORMULA DAN KARAKTERISTIK MUTU FISIKOKIMIA *SNACK BAR* BERINDEKS
GLIKEMIK RENDAH BERBASIS TEPUNG TEMPE DAN *CHIP* APEL MANALAGI**

SKRIPSI

oleh
Ninta Khaudinta
NIM 121710101015

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**FORMULA DAN KARAKTERISTIK MUTU FISIKOKIMIA *SNACK BAR*
BERINDEKS GLIKEMIK RENDAH BERBASIS TEPUNG TEMPE DAN
CHIP APEL MANALAGI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

oleh

Ninta Khaulinta

NIM 121710101015

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT, puji syukur atas segala rahmat, hidayah serta inayahNya;
2. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Nanang Budianto Sumarginingtyas dan Ibu Lifa Kausasi yang selalu memberikan dukungan, doa serta kasih sayangnya;
3. Adik tersayang, Gana Dhefanto yang turut memberikan doanya, dukungan serta canda tawa;
4. Prof. Dr. Ir Tejasari M. Sc. dan Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S. selaku dosen pembimbing skripsi;
5. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

Seutama-utama manusia ialah seorang mukmin yang berilmu. Jika ia dibutuhkan, maka ia memberi manfaat. Jika ia tidak dibutuhkan maka ia dapat memberi manfaat pada dirinya sendiri
(HR. Al-Baihaqi)

Meraih kesuksesan tidak mudah, harus menjalani setiap proses, kuncinya jangan pernah putus asa dan akan indah pada waktunya
(Anonim)

Semua orang mengalami lelah dan bosan. Mereka tidak berhenti jika belum selesai. Mereka berhenti saat pekerjaan selesai.
(Tere Liye)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Ninta Khaudinta

NIM : 121710101015

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Formula dan Karakteristik Mutu Fisikokimia *Snack Bar* Berindeks Glikemik Rendah Berbasis Tepung Tempe dan *Chip* Apel Manalagi”** adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2017

Ninta Khaudinta

NIM 121710101015

SKRIPSI

**FORMULA DAN KARAKTERISTIK MUTU FISIKOKIMIA *SNACK BAR*
BERINDEKS GLIKEMIK RENDAH BERBASIS TEPUNG TEMPE DAN
CHIP APEL MANALAGI**

Oleh

Ninta Khaudinta
NIM 121710101015

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir Tejasari M. Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Formula dan Karakteristik Mutu Fisikokimia *Snack Bar Berindeks Glikemik Rendah Berbasis Tepung Tempe dan Chip Apel Manalagi***” karya Ninta Khaudinta NIM 121710101015 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota,

Prof. Dr. Ir Tejasari M. Sc.
NIP. 196102101987032002

Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S.
NIP. 195306261980022001

Tim
Penguji:

Ketua

Anggota

Dr. Triana Lindriati, ST, MP
NIP. 196808141998032001

Dr. Nurhayati, STP, MP
NIP. 197904102003122004

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Formula dan Karakteristik Mutu Fisikokimia dan Formula *Snack Bar* Berindeks Glikemik Rendah Berbasis Tepung Tempe dan *Chip* Apel Manalagi; Ninta Khaudinta, 121710101015; 2017; 122 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Pada saat ini prevalensi *Diabetes* semakin terus meningkat di Indonesia. Salah satu penyebab penyakit *Diabetes mellitus* adalah kebiasaan menyediakan pangan tidak seimbang. Pencegahan dapat dilakukan dengan cara mengonsumsi makanan yang berindeks glikemik rendah. Bahan pangan berindeks glikemik rendah antara lain tepung tempe dan apel manalagi. Bahan pangan tepung tempe dan apel manalagi dapat disubsitusikan pada produk pangan olahan *snack bar*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat berbagai formula *snack bar* berbasis tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi. Menentukan nilai indeks glikemik. Menentukan indeks glikemik rendah dan tingkat kesukaan berdasarkan uji efektivitas. Menganalisis mutu sensoris, kadar zat gizi dan serat pangan formula *snack bar* berindeks glikemik rendah.

Penelitian ini dilakukan menggunakan RAL dengan 5 variasi perlakuan dan dilakukan 3 kali pengulangan. Proporsi tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi yaitu 90%:10%; 80%:20%; 70%:30%; 60%:40%; 50%:50%. Parameter yang diamati meliputi uji indeks glikemik, uji organoleptik yang meliputi kesukaan warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan serta uji efektivitas. *Snack bar* formula terbaik diuji kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat dan serat pangan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa proporsi tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi 50%:50% memiliki indeks glikemik rendah 47 mg/dL. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa *snack bar* formula terbaik diperoleh pada perlakuan A5 0,59 tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi 50% : 50%. *Snack bar* yang dihasilkan memiliki kadar air 18,22%; kadar protein 31,75%; kadar lemak 19,28%; kadar abu 2,36%; kadar karbohidrat 28,39%; kadar serat pangan IDF (*Insoluble Dietary Fiber*) 36,57%, SDF (*Soluble Dietary Fiber*) 4,45% dan TDF (*Total Dietary Fiber*) 41,02%.

SUMMARY

Formulas and Characteristics Quality of Physicochemical of Low Glycemic Index Snack Bar Based on Tempe Flour and Manalagi Apple Chip; Ninta Khandinta, 121710101015; 2017; 122 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture Technology, Jember University

At this time the prevalence of *Diabetes* continues to increase in Indonesia. One of the causes of the disease *Diabetes mellitus* is the habit of providing unbalanced food. Prevention can be done by eating foods with low glycemic index. Low-glycemic indexed foods include tempe flour and manalagi apples. Tempe flour and apple manalagi can be substituted on food processed product *snack bar*.

Make new snack bar formula based from tempe flour and Manalagi dry apple chip is purpose of this research. The snack bar tested by low glycaemic index, favourite scale based effectivity test. Moreover, it will determine of sensory quality, content of nutrients and dietary fiber.

RAL (Complete Random Design) method with treatments and three repetition. The proportion of tempe flour and manalagi dry apple chip in snack bar formula is 90%:10%; 80%:20%; 70%:30%; 60%:40%; 50%:50%. Parameter of snack bar product consist of glycaemic index test, organoleptic include color, odor, texture, taste and overall and effectivity test. The best snack bar formulation tested by ash content, water content, protein, fat, carbohydrate and dietary fiber.

Tempe flour and Manalagi dry apple chip with 50%:50% proportion give a good result. Fifty : fifty proportion give low glycaemic index at 47 mg/dL. Effectivity test results A5 0,59 of tempe flour and manalagi dry apple chip 50%:50%. These snack bar formula contain 18,22 % water, 31,75% protein, 19,28% fat, 2,36% ash, 28,39% carbohydrate; 36,57% IDF; 4,45% SDF and 41,03% TDF.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Mutu Fisikokimia dan Formula *Snack Bar* Berindeks Glikemik Rendah Berbasis Tepung Tempe dan *Chip* Apel Manalagi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi dapat terselesaikan atas dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Prof. Dr. Ir Tejasari M. Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi;
5. Dr. Triana Lindriati, ST, MP dan Dr. Nurhayati, STP, MP., selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta bimbingan yang membangun dalam perbaikan penulisan skripsi ini;
6. Seluruh teknisi laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu penulis selama studi;
7. Kedua orang, Bapak Nanang Budianto Sumarginingtyas dan Ibu Lifa Kausasi yang telah mendidik dan membesarkan penulis serta selalu memberikan dukungan, doa serta kasih sayangnya
8. Adik tercinta, Gana Dhefanto yang telah memberikan semangat dan dukungan;

9. Kakek dan Nenek, Almarhum Soejoto Soedarwo, Sri Budi Rahayu, Samin Hadi yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan selama pelaksanaan skripsi;
10. Ariranur Hanifadli terima kasih atas segala bantuannya hingga penyelesaian skripsi;
11. Teman-teman penelitian (Feny, Echa, Yanti) terima kasih atas segala bantuannya pada saat penelitian hingga skripsi ini selesai;
12. Sahabat-sahabatku D'Gembels (Nurus, Victoria, Yanti, Susi, Dinar, Ambar, Endang, Feny, Hera, Nagura, Heni, Riska, Dyah, Dwi), terima kasih atas segala doa, semangat, bantuan dan motivasinya;
13. Teman-teman THP A 2012 (CAZPER) terima kasih atas cerita, kebersamaan, segala doa, semangat, bantuan dan kasih sayang;
14. Keluarga UKM-O SAHARA yang telah memberi pengalaman organisasi yang begitu hebat;
15. Keluarga, dan sahabat-sahabat THP dan TEP 2012 yang telah berbagi kisah, suka duka, dan pengalaman selama masa perkuliahan;
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan serta membantu pelaksanaan penelitian skripsi ataupun dalam penulisan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kesalahan. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

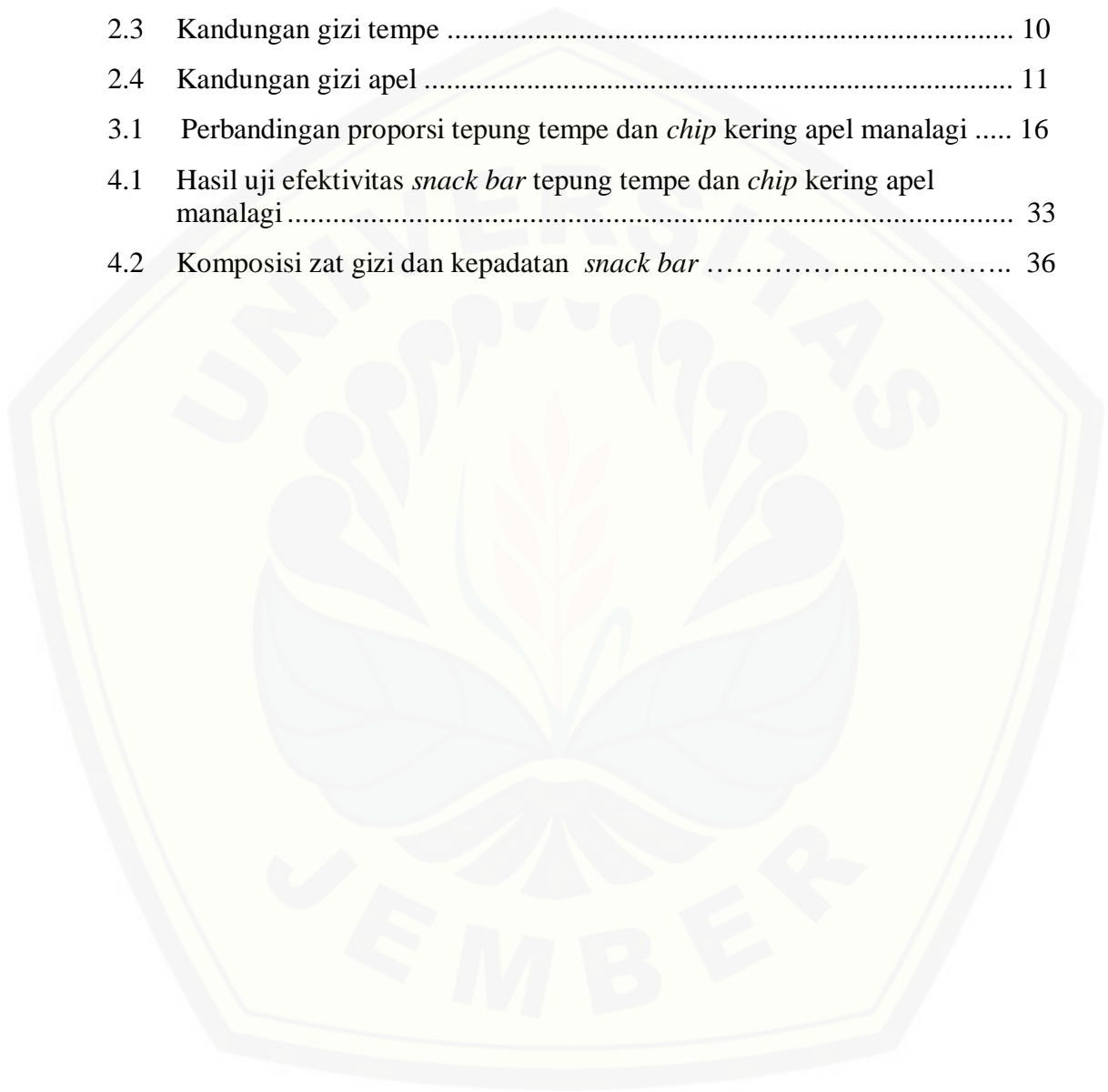
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY.....	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Formulasi <i>Snack Bar</i>.....	4
2.7.1 Sereal dan kacang-kacangan	5
2.7.2 Gula	5
2.7.3 Garam.....	6
2.7.4 Margarin.....	6
2.7.5 Maltodekstrin	7
2.7.6 Telur	7
2.7.7 Buah-buahan	7

2.2 Indeks Glikemik Pangan Berkarbohidrat	8
2.3 Tepung Tempe	9
2.4 Apel Manalagi	10
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	12
3.2.1 Alat Penelitian	12
3.2.2 Bahan Penelitian	12
3.3 Metode Penelitian	13
3.3.1 Pembuatan Tepung Tempe	14
3.3.2 Pembuatan <i>Chip</i> Kering Buah Apel Manalagi	14
3.3.3 Pembuatan <i>Snack Bar</i>	15
3.4 Rancangan Percobaan	16
3.5 Parameter Pengamatan	18
3.6 Prosedur Analisis	18
3.6.1 Indeks Glikemik	19
3.6.2 Tekstur	19
3.6.3 Kecerahan	20
3.6.4 Sifat Organoleptik	20
3.6.5 Uji Efektivitas	20
3.6.6 Kadar Abu	21
3.6.7 Kadar Air	21
3.6.8 Kadar karbohidrat	22
3.6.9 Kadar Lemak	22
3.6.10 Kadar Protein	23
3.6.11 Kadar Serat pangan	23
3.7 Analisis data	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Indeks Glikemik	25
4.2 Sifat Organoleptik	27

4.2.1 Warna.....	27
4.2.2 Aroma	28
4.2.3 Tekstur	29
4.2.4 Rasa	30
4.2.5 Keseluruhan.....	31
4.3 Perlakuan Terbaik	32
4.4 Sifat Fisik	33
4.4.1 Tekstur	33
4.4.2 Kecerahan.....	35
4.5 Komposisi Zat Gizi dan Angka Kecukupan Gizi <i>Snack Bar</i> Tepung	
Tempe dan chip kering apel manalagi	36
4.2.1 Kadar Air	37
4.2.2 Kadar Abu	37
4.5.3 Kadar Lemak	37
4.5.4 Kadar Protein	37
4.5.5 Kadar Karbohidrat	38
4.5.6 Kadar Serat Pangan	38
4.5.7 Angka Kecukupan Gizi (AKG)	39
BAB 5. PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Standart mutu <i>bakpia</i>	4
2.2 Kandungan gizi margarin	7
2.3 Kandungan gizi tempe	10
2.4 Kandungan gizi apel	11
3.1 Perbandingan proporsi tepung tempe dan <i>chip</i> kering apel manalagi	16
4.1 Hasil uji efektivitas <i>snack bar</i> tepung tempe dan <i>chip</i> kering apel manalagi	33
4.2 Komposisi zat gizi dan kepadatan <i>snack bar</i>	36



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram alir penelitian	13
3.2 Diagram alir pembuatan tepung tempe	14
3.3 Diagram alir pembuatan <i>chip</i> kering apel manalagi	15
3.4 Diagram alir pembuatan <i>snack bar</i>	17
4.1 Nilai indeks glikemik <i>snack bar</i> pada berbagai proporsi.....	25
4.2 Kadar serat pangan <i>snack bar</i> pada berbagai proporsi	26
4.3 Tingkat kesukaan panelis terhadap warna <i>snack bar</i> pada berbagai proporsi	27
4.4 Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma <i>snack bar</i> pada berbagai proporsi	28
4.5 Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur <i>snack bar</i> pada berbagai proporsi	30
4.6 Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa <i>snack bar</i> pada berbagai proporsi	31
4.7 Tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan <i>snack bar</i> pada berbagai proporsi	32
4.8 Sifat fisik tekstur (<i>rheotex</i>) <i>snack bar</i> pada berbagai proporsi	34
4.9 Kecerahan (<i>lightness</i>) <i>snack bar</i> pada berbagai proporsi	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lembar Hasil dan Data Hasil Analisis Indeks Glikemik	47
B. Kuisisioner Uji Kesukaan dan Data Hasil Uji Organoleptik	85
C. Hasil Formula Terbaik <i>Snack Bar</i>	98
D. Data Hasil Analisis Kecerahan <i>Snack Bar</i>	98
E. Data Hasil Analisis Tekstur <i>Snack Bar</i>	98
F. Hasil Pengamatan Kadar Air <i>Snack Bar</i>	99
G. Hasil Pengamatan Kadar Abu <i>Snack Bar</i>	100
H. Hasil Pengamatan Kadar Lemak <i>Snack Bar</i>	101
I. Hasil Pengamatan Kadar Protein <i>Snack Bar</i>	102
J. Hasil Pengamatan Kadar Karbhidrat <i>Snack Bar</i>	103
K. Kadar Serat Pangan <i>Snack Bar</i>	104
L. Perhitungan Kadar Serat <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>	108
M. Informasi Gizi Produk Pangan <i>Snack Bar</i>	109
N. Perhitungan Kadar Protein <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>	110
O. Perhitungan Kadar Lemak <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>	111
P. Perhitungan Kadar Karbohidrat <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>	112
Q. Uji T Kecerahan <i>Snack Bar</i>	113
R. Uji T Tekstur <i>Snack Bar</i>	118

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini prevalensi *Diabetes mellitus* semakin terus meningkat di Indonesia. Pada tahun 2013 hingga 2015 mengalami peningkatan mencapai 12.191.564 atau 6,9 % penduduk di Indonesia (Riskesdes, 2013). *Diabetes mellitus* disebabkan karena adanya infeksi virus, kegemukan, memilih pangan yang tidak tepat dan minum obat yang dapat menaikkan kadar glukosa darah. Salah satu penyebab *Diabetes mellitus* adalah memilih pangan tidak tepat sehingga kelebihan kadar glukosa tinggi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu penyandang *Diabetes mellitus* yaitu dengan cara pengadaan pemilihan pangan yang berindeks glikemik rendah.

Pada umumnya masyarakat di Indonesia cenderung memilih produk pangan yang siap saji, praktis, mudah dibawa dan memiliki nilai gizi cukup. Salah satu makanan siap saji yang disukai oleh masyarakat yaitu *snack bar*. *Snack bar* terbuat dari bahan dasar sereal, kacang-kacangan dan buah kering. Bahan dasar tersebut memiliki serat yang tinggi sehingga cocok sebagai makanan ringan bagi penyandang *Diabetes mellitus*. Kandungan serat yang dianjurkan bagi penyandang *Diabetes mellitus* sebesar 10-15% (Avianty, 2013). Tepung tempe dan apel manalagi memiliki kandungan serat cukup tinggi (2,5% dan 2,4%) serta indeks glikemik yang rendah (52 dan 41) (Studi pendahuluan, 2017; Atkinson *et al.*, 2008).

Selain itu, tepung tempe mengandung senyawa isoflavon yang berfungsi sebagai antioksidan, diabetes, antitumor, dan antiosteroklerosis. Hasil penelitian menunjukkan kedelai yang terfermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus*, seperti tempe menunjukkan kandungan isoflavon yang lebih tinggi dari pada dalam biji kedelai (Atun, 2009). Apel merupakan salah satu bebuahan yang memiliki kandungan serat. Makanan berserat, vitamin, protein, lemak, karbohidrat dan mineral penting bagi kesehatan. Konsumsi serat yang cukup dapat memberikan manfaat metabolik berupa pengontrolan kadar gula darah, sehingga dianjurkan bagi penyandang diabetes untuk mengkonsumsi apel (Azrimaidaliza, 2011).

Berdasarkan uraian diatas, pemanfaatan tepung tempe dan apel manalagi dalam produk *snack bar* merupakan salah satu cara diversifikasi produk yang berpotensi bernilai indeks glikemik rendah. Hal ini dikarenakan tepung tempe dan apel manalagi sebagai bahan pangan alternatif yang mengandung serat cukup tinggi dan telah dibuktikan berindeks glikemik rendah sehingga dapat dipilih sebagai bahan dasar pembuatan *snack bar*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai indeks glikemik pada *snack bar* dan menjadi salah satu pilihan bagi individu yang mengendalikan kadar gula darah.

1.2 Rumusan Masalah

Kebiasaan mengkonsumsi makanan berkadar glukosa tinggi menjadi faktor penyebab timbulnya *Diabetes mellitus*. Pencegahannya dengan cara memilih pangan berindeks glikemik rendah. Salah satu bahan baku berindeks glikemik rendah adalah tepung tempe dan apel manalagi. Selain itu, kedua bahan tersebut mengandung serat yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan dalam pembuatan *snack bar*. Pembuatan *snack bar* berbahan dasar tepung tempe dan apel manalagi akan menghasilkan bahan pangan berkadar serat cukup tinggi, protein tinggi dan berindeks glikemik rendah. Namun masih perlu diketahui formula yang tepat untuk menghasilkan *snack bar* dengan nilai inedeks glikemik rendah. Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai indeks glikemik rendah dan menjadi pilihan bagi individu yang mengendalikan kadar gula darah dengan mutu sensoris dan nilai gizi.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini sebagai berikut :

- a. Membuat berbagai formula *snack bar* berbasis tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi,
- b. Menentukan *snack bar* berindeks glikemik rendah dan disukai
- c. Menganalisis komposisi gizi, dan kadar serat pangan *snack bar* berindeks glikemik rendah dan disukai.

1.4 Manfaat

Penelitian ini dilakukan dengan manfaat sebagai berikut :

- a. memberikan informasi dan teknologi pembuatan *snack bar* berindeks glikemik rendah, dan
- b. meningkatkan nilai guna tempe dan apel manalagi.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Formulasi *Snack Bar*

Snack bar merupakan produk makanan dengan bahan dasar sereal, kacang-kacangan dan buah kering. *Snack bar* banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki berbagai macam variasi rasa. Selain itu, *snack bar* termasuk dalam kategori makanan ringan yang sehat, bergizi cukup, dan praktis. Sifat *snack bar* yang cocok bagi penyandang *Diabetes mellitus* yaitu tekstur padat, aroma khas umbi-umbian atau bebuahan, warna gelap, rasa dominan umbi-umbian atau bebuahan dan mengandung kadar β -karoten, antosianin, isoflavon dan antioksidan yang cukup tinggi untuk menurunkan kadar glukosa darah (Sabuluntika, 2013) dan berikut standart mutu bakpia sebagai pembanding *snack bar* dapat dilihat pada **Tabel 2.1.**

Tabel 2.1 Standart Mutu Bakpia

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
a. Warna	-	Normal
b. Bau	-	Normal
c. Rasa	-	Normal
Air	% b/b	Maks 30
Jumlah gula dihitung sebagai sukrosa	% b/b	Min 25
Lemak	% b/b	Maks 10
Protein	% b/b	Min 8
Bahan tambahan makanan		
a. Pemanis buatan	% b/b	
b. Sakarin	% b/b	Tidak boleh ada
c. Siklamat	% b/b	Tidak boleh ada
d. Pengawet sesuai SNI 01-022201995	% b/b	
Cemaran logam		
a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1,0
b. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10,0
c. Seng (Zn)	mg/kg	Maks 40,0
d. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks 0,5
Cemaran mikroba		
a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 104
b. E.Coli	APM/g	Negative
c. Kapang	Koloni/g	Maks 103

Sumber : Badan Standar Nasional Indonesia, 1996

Snack bar yang beredar di pasaran berbahan dasar tepung kedelai dan buah-buahan asli yang dikeringkan. *Snack bar* mengandung antioksidan, kalsium dan protein. Kebanyakan dari *snack bar* tidak mengandung gluten (Pradipta, 2011). *Snack bar* yang telah dikembangkan bagi penyandang *diabetes mellitus* salah satunya diformulasikan untuk mencegah *hiperglikemia* dengan menggunakan bahan baku indeks glikemik rendah dan tinggi serat.

Bahan dalam pembuatan *sncak bar* pada umumnya meliputi sereal atau kacang-kacangan dan buah kering. Bahan tersebut harus memiliki kandungan gizi dan kualitas yang baik. Selain itu terdapat bahan tambahan seperti gula, garam, maltodekstrin dan telur. Formula bahan-bahan tersebut harus sesuai agar karakteristik *snack bar* yang dihasilkan baik. Berikut bahan-bahan dalam pembuatan *snack bar* adalah:

2.1.1 Sereal atau kacang-kacangan

Sereal dan kacang-kacangan merupakan salah satu penyusun fondasi dasar yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat dalam kehidupan sehari-hari. Sereal merupakan sumber karbohidrat, seperti padi, gandum (Astawan dan Andreas, 2009). Kacang-kacangan (*leguminosa*) seperti kacang hijau, kacang tanah, kacang merah dan kedelai dapat diolah menjadi berbagai produk seperti tepung, makanan kaleng, susu, dan konsentrat protein. Kacang-kacangan merupakan sumber protein dengan kandungan protein berkisar antara 20-35%. Kacang-kacangan merupakan sumber lemak, vitamin, mial dan serat pangan (*dietary fiber*). Serat dalam kacang-kacangan mempunyai peranan untuk mencegah diabetes (Astawan, 2009).

2.1.2 Gula

Gula merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bar*. Jumlah gula yang digunakan biasanya berpengaruh terhadap tesktur dan penampilan *snack bar*. Gula memiliki fungsi sebagai pemberi rasa manis, memperbaiki tesktur dan memberikan warna pada permukaan *snack bar*. Gula yang ditambahkan didalam adonan akan mengakibatkan *snack bar* menjadi keras. Gula yang digunakan dalam pembuatan *snack bar* adalah gula pasir. Untuk pemakaian gula halus, gula pasir digiling terlebih dahulu hingga menjadi gula halus, agar lebih

mudah menyatu dan larut ketika dikocok atau diaduk dengan bahan lain (Subagio, 2007).

Mengonsumsi gula pasir secara berlebihan maka kadar glukosa dalam darah akan cepat meningkat karena glukosa mudah diserap dengan cepat oleh tubuh. Penggunaan gula bagi penyandang diabetes dibatasi tidak boleh lebih dari 5% dari total kalori (3-4 sendok makan) sehari (Nurjanah dan Elisa, 2007). Penggunaan gula pasir berlebihan setiap hari maka sisanya akan menjadi gula darah dan lemak tubuh, sehingga tubuh akan gemuk dan berkembang menjadi diabetes (Darwin, 2013).

2.1.3 Garam

Garam berfungsi untuk pembentuk rasa. Pemberian garam harus disesuaikan dengan banyaknya penambahan bahan-bahan lain yang digunakan (Mudjajanto dan Lilik, 2013). Pada umumnya, penggunaan garam dalam pembuatan *snack bar* tidak lebih dari 1%. Sebaiknya, garam yang digunakan dalam pembuatan adalah garam yang halus dengan bertujuan agar garam lebih cepat larut dan meresap ke dalam adonan. Anjuran asupan garam pada penderita diabetes lebih kurang sama dengan orang normal pada umumnya yaitu $\pm 2.400-3.000$ mg per hari.

2.1.4 Margarin

Margarin merupakan emulsi air dalam minyak yang mengandung tidak kurang dari 80% lemak. Lemak yang digunakan berasal dari lemak hewani atau lemak nabati. Lemak hewani yang digunakan berasal dari lemak babi, lemak sapi, sedangkan lemak nabati berasal dari minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak kedelai dan minyak biji kapas (Winarno, 2004).

Lemak didapat dari makanan hewani dan nabati antara lain minyak goreng, mentega dan margarin. Lemak berfungsi sebagai sumber citarasa dan memberikan tekstur yang lembut pada produk (Rakhmah, 2012). Tabel kandungan gizi margarin dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Kandungan gizi margarin

Komponen	Jumlah (per 100 gr bahan)
Energi (Kal)	720
Protein (g)	0,6
Karbohidrat (g)	0,4
Lemak (g)	81
Kalsium (mg)	20
Fosfor (mg)	16
Vitamin A (IU)	2000
Vitamin B1 (mg)	0
Vitamin C (mg)	0
Air	15,5
BDD	100

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1979)

2.1.5 Maltodekstrin

Maltodekstrin merupakan salah satu produk hasil hidrolisa pati dengan menggunakan asam ataupun enzim yang terdiri dari campuran dari glukosa, maltosa, oligosakarida dan dekstrin. Maltodekstrin sebagai bahan makanan dalam bentuk kering dan tidak berasa. Maltodekstrin sangat banyak aplikasinya seperti bahan pengental sekaligus dapat digunakan sebagai emulsifier. Kelebihan maltodekstrin adalah mudah larut dalam air dingin. Aplikasi penggunaan maltodekstrin contohnya pada minuman susu bubuk, minuman sereal berenergi dan minuman prebiotik. Sifat-sifat yang dimiliki maltodekstrin antara lain mengalami dispersi cepat, memiliki sifat daya larut yang tinggi maupun membentuk film, membentuk sifat higroskopis yang rendah, sifat browning yang rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang kuat (Purnomo *et al.*, 2014).

2.1.6 Telur

Telur merupakan salah satu bahan tambahan dalam pembuatan *snack bar*. Telur berfungsi sebagai pengembang dan pemberi warna (Nuraini *et al.*, 2008). Telur berpengaruh terhadap tekstur produk sebagai hasil dari fungsi emulsifikasi, pelembut tekstur, dan daya pengikat. Putih telur bersifat sebagai pengikat atau penguat. Kuning telur bersifat sebagai pengempuk.

2.1.7 Buah-buahan

Serat adalah jenis polisakarida non pati, yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia (Tejasari, 2005). Makanan berserat tinggi dapat membantu menurunkan indeks glikemik. Selain itu golongan karbohidrat serat (*dietary fiber*)

yang berguna bagi pencernaan. Makanan yang berserat cocok untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes. Buah-buahan yang perlu dikonsumsi oleh penderita diabetes dan kaya serat adalah mangga, apel dan jeruk (Wijayakusuma, 2008).

2.2 Indeks Glikemik Pangan Berkarbohidrat

Indeks glikemik pangan merupakan tingkatan makanan yang berpengaruh terhadap kadar gula darah kisaran 0-100 mg/dL dalam tubuh setelah 2-3 jam setelah makan. Makanan yang memiliki karbohidrat tinggi menyebabkan kadar gula darah tinggi, sedangkan kandungan lemak dan protein tinggi tidak menyebabkan peningkatan kadar gula darah yang tinggi. Karbohidrat tinggi akan mengalami proses pencernaan yang cepat sehingga indeks glikemik tinggi, seperti kentang panggang, ketan, atau nasi yang memiliki kandungan amilopektin tinggi (nasi pulen) (Ruslianti, 2008).

Buah yang sudah matang mengandung karbohidrat tinggi (fruktosa dan glukosa), sehingga memiliki rasa lebih manis. Konsumsi buah yang terlalu matang dan minuman jus yang diberi gula berlebihan perlu dibatasi untuk mengendalikan kadar gula darah agar tidak meningkat. Makanan pokok adalah pangan yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak dalam memenuhi kecukupan gizi dalam tubuh. Pangan yang memiliki kandungan karbohidrat yaitu beras, jagung, singkong, ubi, talas, garut, sorgum, sagu dan produk olahan.

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi manusia yang menyediakan 4 kalori (kkal) energi pangan per gram. Selain itu beberapa golongan karbohidrat termasuk serat (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan manusia. Serat merupakan komponen yang tidak dapat dicerna dan diserap dalam usus halus. Salah satu makanan yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi dapat mempengaruhi respon glukosa, sehingga kadar glukosa darah meningkat.

Karbohidrat terdapat dalam bahan nabati, berupa gula sederhana, heksosa, pentose maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pectin, selulosa dan lignin. Selulosa dan lignin berperan sebagai penyusun dinding sel. Pada umumnya buah-buahan mengandung monosakarida seperti glukosa dan fruktosa. Disakarida seperti gula tebu (sukrosa atau sakarosa) banyak terkandung

dalam batang tebu. Beberapa oligosakarida seperti dekstrin terdapat dalam sirup pati, roti dan bir. Sedangkan berbagai polisakarida seperti pati, banyak terdapat dalam umbi-umbian, selulosa dan pektin banyak terdapat dalam buah-buahan (Winarno, 2004).

Karbohidrat yang berasal dari tanaman yang berbeda mempunyai respons glikemik yang berbeda pula. Perbedaan respons glikemik juga mungkin terjadi pada karbohidrat yang berasal dari tanaman yang sama namun berbeda varietas (Frei *et al.*, 2003). Pangan berindeks glikemik rendah mengalami proses pencernaan lambat, sehingga laju pengosongan perut berlangsung lambat. Hal ini menyebabkan suspensi pangan lebih lambat mencapai usus kecil, sehingga penyerapan glukosa pada usus kecil menjadi lambat. Pangan berindeks glikemik tinggi mencirikan laju pencernaan dan penyerapan glukosa yang berlangsung cepat, sehingga fluktuasi kadar glukosa darah tinggi. Hal tersebut karena penyerapan glukosa sebagian besar hanya terjadi pada usus kecil bagian atas (Arif *et al.*, 2013).

2.3 Tepung Tempe

Tempe merupakan sumber protein nabati dan salah satu produk fermentasi yang umumnya berbahan baku kedelai (Sarwono, 2005). Fermentasi pada pembuatan tempe terjadi karena aktivitas kapang *Rhizopus oligosporus*. Fermentasi pada tempe dapat menghilangkan bau langu dari kedelai yang disebabkan oleh aktivitas dari enzim lipoksigenase. Tempe memiliki banyak manfaat yaitu memiliki kandungan serat tidak larut yang tinggi dan protein, tempe juga mengandung zat antioksidan berupa karoten, vitamin E, dan isoflavon. Kandungan gizi tempe dapat dilihat pada **Tabel 2.3**. Tempe berpotensi untuk melawan radikal bebas, sehingga menghambat proses penuaan dan mencegah penyakit degeneratif (aterosklerosis, jantung koroner, diabetes melitus, dan kanker). Tempe memiliki kandungan gizi yang lebih baik dari bahan bakunya (kedelai) (Maskar *et al.*, 2015)

Tabel 2.3 Kandungan gizi tempe

Komponen	Jumlah (per 100 gram bahan)
Kalori (kal)	201
Protein (g)	20,80
Lemak (g)	8,80
Karbohidrat (g)	13,50
Kalsium (mg)	155,00
Fosfor (mg)	326
Besi (mg)	4,00
Vitamin C (mg)	0,0
Vitamin B1 (mg)	0,19
Besi (mg)	4,00
BDD	100

Sumber :Departemen Kesehatan RI, 2004

2.4 Apel Manalagi

Indonesia memiliki beberapa varietas apel salah satunya adalah jenis apel manalagi. Apel manalagi berbetuk bulat dengan diameter 4-7 cm dan berat 75-160 gram per buah. Warna apel ini hijau muda kekuningan dengan aroma yang harum, rasa buah manis keasaman. Daging buah berwarna putih dan memiliki sedikit air. Bentuk bijinya bulat pendek dan berwarna coklat tua. Produksi buah rata-rata tiap pohonnya sekitar 75 kg per musim (Sufrida *et al.*, 2006). Kandungan gizi apel dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

Apel mengalami proses pencoklatan atau browning. Proses tersebut sering terjadi pada buah-buahan. Pada umumnya proses pencoklatan dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu proses pencoklatan enzimatis dan non-enzimatis. Pencoklatan enzimatis terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung substrat senyawa fenolik. Proses pencoklatan enzimatis memerlukan adanya enzim fenol oksidase dan oksigen yang harus berhubungan dengan substrat. Enzim-enzim yang dapat mengkatalisis oksidasi dalam proses pencoklatan yaitu fenol oksidase, polifenol oksidase, fenolase atau polifenolase (Winarno, 2004).

Tabel 2.4 Kandungan gizi apel

Komponen	Jumlah (per 100 gram bahan)
Kalori (kal)	58
Protein (g)	0,3
Lemak (g)	0,4
Karbohidrat (g)	14,9
Serat pangan (mg)	2,4
Kalsium (mg)	6
Fofor (mg)	10
Vitamin A (SI)	90
Vitamin C (mg)	5
Besi (mg)	0,3
Air	84,1
BDD	88

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1979)

Apel diyakini tidak hanya membantu mengurangi resiko terkena penyakit jantung, kanker dan asma, tetapi mampu mengurangi penyakit diabetes. Penyandang diabetes dalam sebuah studi terhadap 10.000 orang yang sering mengkonsumsi apel diketahui, resiko terkena penyakit diabetes tipe II bisa dihindari. Oleh karena itu, bagi penyandang diabetes dianjurkan untuk mengatur pola makan yang seimbang dan mengkonsumsi apel. Berbagai makanan yang banyak mengandung gula, amilopektin tinggi dan karbohidrat sebaiknya dihindari (Aini, 2005).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Laboratorium Manajemen Agroindustri dan Laboratorium Rekayasa Pengolahan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2016 hingga Februari 2017.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk membuat *snack bar* meliputi loyang, sendok, pengaduk kayu, timbangan, oven, baskom, mixer, mortar dan alu. Sedangkan alat untuk uji fisik meliputi Rheotex (type SD – 700), *colour reader* (Minolta CR-10).

Peralatan yang digunakan untuk uji kimia meliputi kurs porselen, botol timbang, timbangan analitik (Ohaus), eksikator, oven (Memmert), spatula kaca dan besi, tanur pengabuan (Nabertherm), penjepit, labu soxhlet, labu Kjeldahl (Buchi), destilator (Buchi), buret, pipet tetes, pipet ukur 10 ml (Pyrex), pipam, penangas, gelas ukur 100 ml (Pyrex) dan 500 ml (Herma), gelas beaker 250ml (Herma), erlenmeyer 250 ml (Herma) dan 500 ml (Pyrex), corong kaca, *shaker water bath* (Memmert), dan pH meter. Analisis glukosa darah menggunakan *blood lancet*, strip analisis kadar glukosa dan Glukometer merk Gluco Dr.

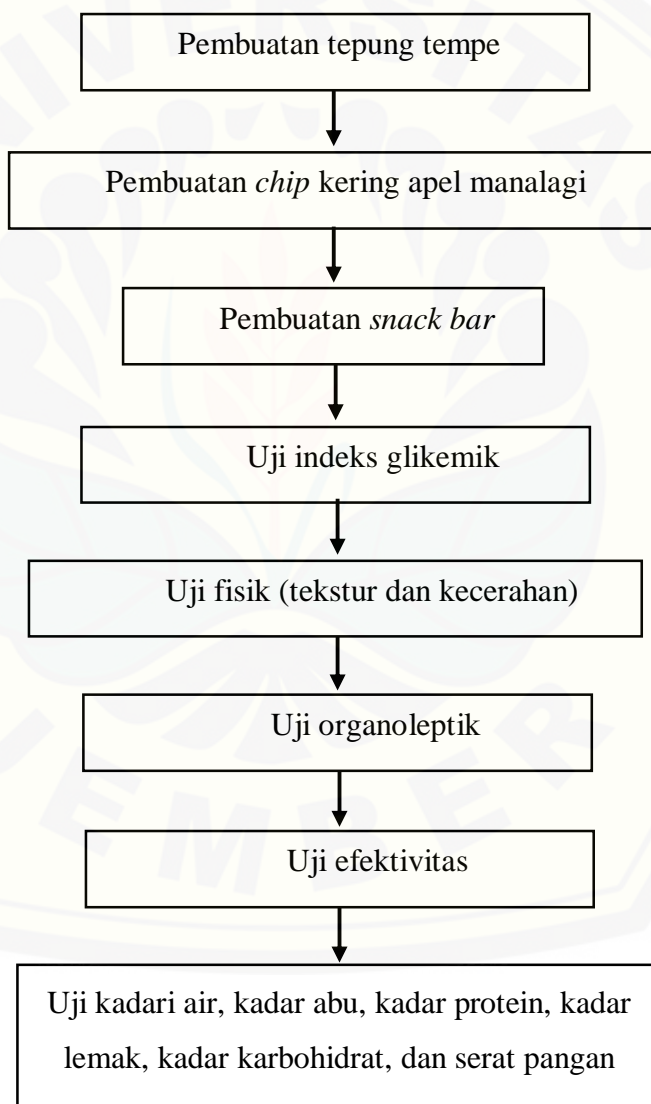
3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempe “Sumber Mas” dan buah apel manalagi berwarna hijau yang diperoleh dari Pasar Tanjung kabupaten Jember, roti tawar kupas “Sari Roti 200 gram”, gula, margarin, garam, telur, maltodekstrin, tapioka. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquadest, indikator MB, petroleum benzene, selenium, H₂SO₄, HCl, asam borat,

NaCH, etanol, pepsin, pankreatin, alumunium foil, kertas saring, alkohol, *blood lancet* dan kapas.

3.3 Metode Penelitian

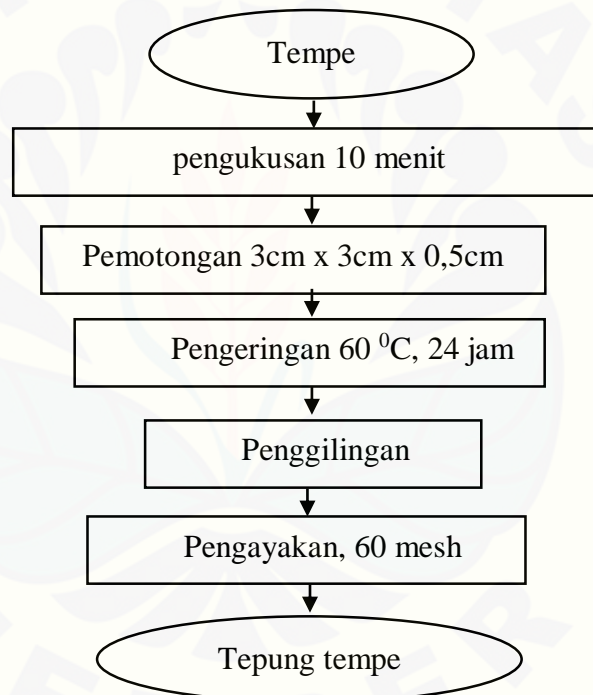
Penelitian ini merupakan penelitian *pure experiment* yang terdiri dari tiga tahap yaitu tahap awal pembuatan tepung tempe, pembuatan buah apel kering dan tahap ketiga pembuatan *snack bar*, dapat dilihat pada diagram alir penelitian **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.3.1 Pembuatan Tepung Tempe

Tempe dikukus selama 10 menit untuk menginaktivasi enzim kemudian dipotong dengan ketebalan 3cm x 3cm x 0,5cm untuk mempermudah proses pengeringan dan seragam. Pengeringan menggunakan oven dengan suhu 60⁰C selama 24 jam hingga tempe kering dan mudah dipatahkan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tempe agar mempermudah proses penepungan. *Chip* tempe kering digiling menggunakan *dry mill* untuk dijadikan tepung dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Tepung tempe memiliki nilai indeks glikemik sebesar 52. Diagram alir pembuatan tepung tempe dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.

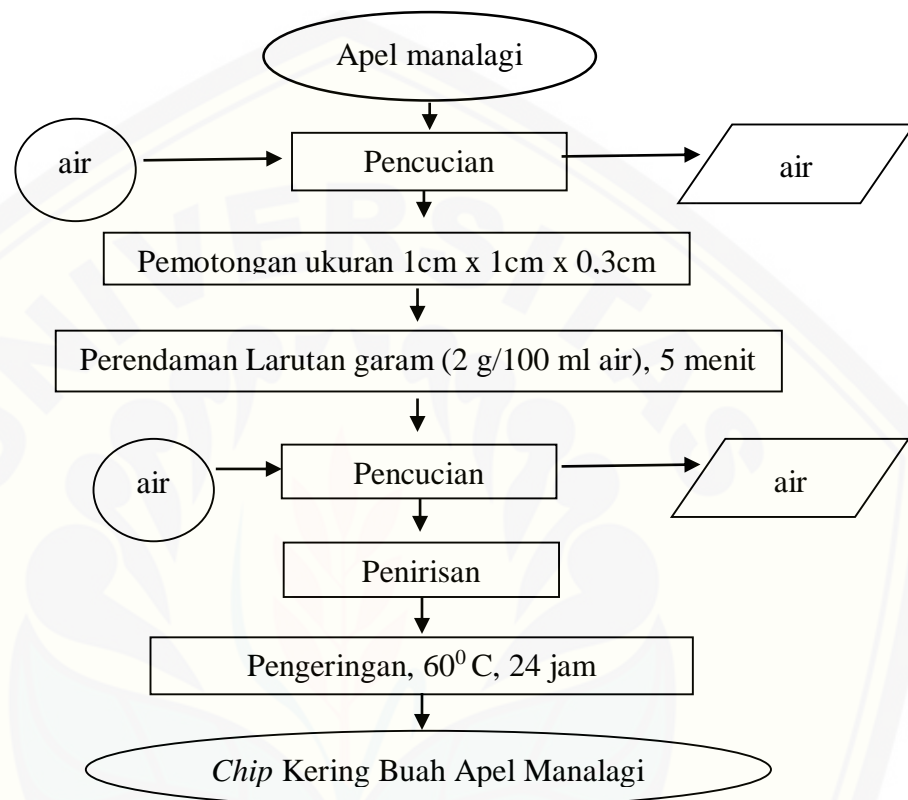


Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan tepung tempe (Permatasari, 2013)

3.3.2 Pembuatan *Chip* Kering Buah Apel Manalagi

Buah yang digunakan buah apel manalagi berwarna hijau dikarenakan mengandung indeks glikemik rendah sebesar 34. Buah apel tidak perlu dikupas kulitnya dikarenakan banyak mengandung serat. Dicuci dan dipotong dengan ukuran 1cm x 1cm x 0,3cm. Kemudian direndam dengan larutan garam (2 g/100 ml air) selama 5 menit untuk menginaktif enzim agar tidak *browning*, untuk

menghilangkan rasa asin pada apel maka dilakukan pencucian dengan air dan ditiriskan. Tahap selanjutnya pengeringan pada suhu 60°C selama 24 jam sehingga didapatkan apel kering. Diagram alir pembuatan buah apel kering dapat dilihat pada **Gambar 3.3**



Gambar 3.3 Diagram alir pembuatan *chip* kering buah apel manalagi

3.3.3 Pembuatan *Snack Bar*

Pembuatan *snack bar*, telur 30% dilakukan pengocokan kemudian ditambahkan margarin 30%, gula 20%, garam 1%, maltodektrin 1%, susu skim 5%, dan tapioka 20%. Bahan tersebut dicampur sampai merata selama 65 detik *mixer low speed*. Adonan yang sudah rata kemudian dicampur tepung tempe dan chip kering apel manalagi sesuai perlakuan dan diaduk hingga tercampur. *Chip* kering apel manalagi yang digunakan pada pembuatan *snack bar* dihancurkan terlebih dahulu menjadi bentuk *chip* yang lebih kecil. Taraf perbandingan tepung tempe dan chip kering apel manalagi dalam pembuatan *snack bar* yaitu 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, 60%:40%, 50%:50%. Persentase bahan yang digunakan berdasarkan

berat campuran tepung tempe dan chip kering apel manalagi. Chip kering apel manalagi dihancurkan menggunakan *chopper* selama 1 menit, kemudian dicampurkan ke dalam bahan-bahan lain selama 65 menit menggunakan *mixer*. Adonan yang sudah tercampur kemudian dimasukkan ke dalam loyang dengan ketebalan adonan 2 cm dan dioven dengan suhu 110⁰C hingga adonan berubah warna menjadi kecoklatan selama 10 menit. Adonan setengah matang dikeluarkan dari oven lalu dibalik dan dioven kembali untuk mendapatkan kematangan sempurna dengan suhu 110⁰C selama 10 menit. Diagram alir pembuatan *snack bar* pada **Gambar 3.4**. Berikut perbandingan proporsi tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Perbandingan proporsi tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi

Tepung tempe	<i>Chip</i> kering apel manalagi
90%	10%
80%	20%
70%	30%
60%	40%
50%	50%

3.4 Rancangan Percobaan

Pembuatan *snack bar* dilakukan dengan substitusi tepung tempe dan apel manalagi kering dengan perbedaan formula. Presentase formula berdasarkan presentase tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi. Penelitian ini menggunakan 5 variasi perlakuan dan dilakukan tiga kali pengulangan dengan taraf sebagai berikut :

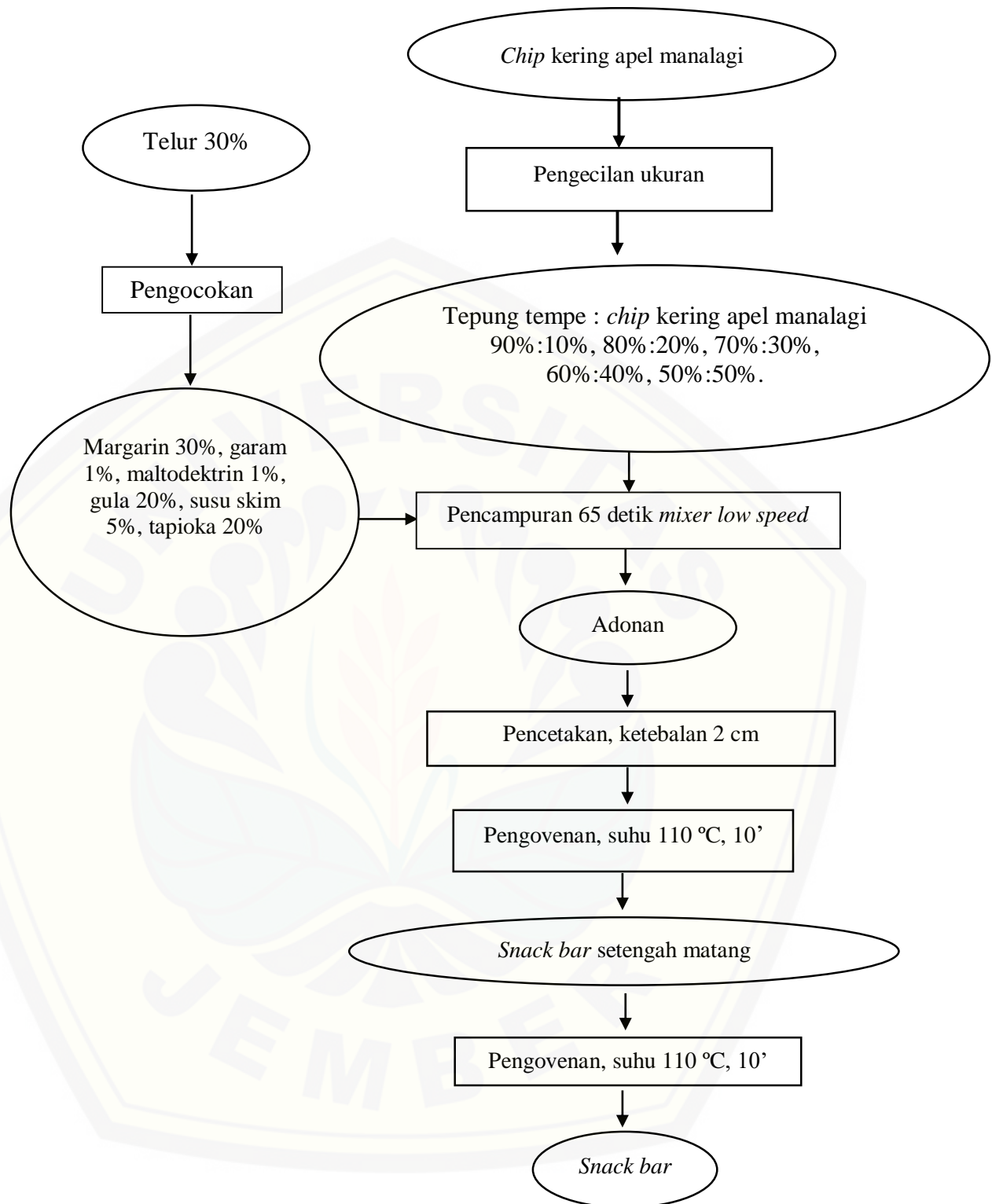
A₁ = tepung tempe 90% : chip kering apel manalagi 10%,

A₂ = tepung tempe 80% : chip kering apel manalagi 20%,

A₃ = tepung tempe 70% : chip kering apel manalagi 30%,

A₄ = tepung tempe 60% : chip kering apel manalagi 40%,

A₅ = tepung tempe 50 % : chip kering apel manalagi 50 %



Gambar 3.4 Diagram alir pembuatan *snack bar* (Pradipta, 2011)

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan *snack bar* pada penelitian ini dengan lima formula dilakukan pengujian indeks glikemik (Tejasari, 2016) terlebih dahulu dan uji fisik meliputi tekstur menggunakan *rheotex* SD 700 dan kecerahan (*lightness*) menggunakan *colour reader Minolta CR-10*. Selanjutnya menentukan sifat organoleptik dengan metode uji kesukaan meliputi warna, tekstur, rasa, aroma dan keseluruhan (Setyaningsih *et al.*, 2010),

Hasil dari uji indeks glikemik dan organoleptik dilanjutkan uji efektivitas (De Garmo *et al.*, 1994) untuk menentukan perlakuan terbaik dari lima formula *snack bar*. Hasil terbaik didapatkan pada nilai tertinggi dari kelima formula dan dianalisis kimia meliputi kadar abu metode langsung (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar air metode *thermogravimetri* (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar karbohidrat metode *by difference* (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar lemak metode *soxhlet* (Sudarmaji *et al.*, 1997), kadar protein metode *kjeldahl* (Sudarmaji *et al.*, 1997) dan kadar serat pangan (Asp, *et al.*, 1993).

3.6 Prosedur Analisis

3.6.1 Indeks glikemik (Tejasari, 2016)

Prinsip analisis indeks glikemik yaitu asupan glukosa dari pangan yang dikonsumsi akan diserap habis setelah dua jam dikonsumsi. Selama periode metabolisme tersebut, glukosa dalam darah mengalami tahapan proses yang disebut absorpsi, distribusi dan eliminasi. Pola metabolisme glukosa selama dua jam tersebut mengikuti pola kurva hubungan kuadratik. Nilai indeks glikemik merupakan nisbah persentase area dibawah kurva respons glukosa darah akibat konsumsi pangan uji terhadap pangan acuan.

Pada pengujian indeks glikemik menggunakan responden sebanyak 5 orang dengan kriteria individu sehat, tidak merokok, usia 22-23 tahun dan tidak menderita diabetes. Pangan yang akan ditentukan indeks glikemiknya diberikan kepada relawan sehat yang telah menjalani puasa penuh (kecuali minum air putih) selama semalam (8-10 jam). Selama dua jam setelah pemberian pangan uji (*snack bar*) yang mengandung 50g karbohidrat. Pengambilan sampel darah sebanyak 50 μ l

(*finger-prick capillary blood samples method*) dan pengambilan setiap 15 menit sebanyak empat kali pada jam pertama, kemudian setiap 30 menit sebanyak tiga kali pada jam kedua untuk mengukur kadar glukosanya.

Selang waktu tiga hari setelah perlakuan pemberian pangan uji, perlakuan sama dilakukan dengan memberikan pangan acuan (roti tawar) setara dengan pangan uji yang diberikan yaitu 50g karbohidrat kepada relawan sehat. Tujuan pemberian jarak tiga hari untuk menghindari bias dari hasil pengujian. Pada setiap waktu pengambilan sampel, kadar gula darah ditebar pada dua sumbu yaitu sumbu waktu dan kadar gula darah. Indeks glikemik ditentukan dengan membandingkan luas daerah dibawah kurva antara pangan yang diukur indeks glikemiknya dengan pangan acuan. Angka yang digunakan dalam indeks glikemik adalah 0 – 100%. Nilai indeks glikemik pangan dikelompokkan menjadi indeks glikemik rendah (<55%), sedang (55-70%), dan tinggi (>70%) Rumus perhitungan nilai indeks glikemik yaitu :

$$\text{Indeks glikemik (\%)} = \frac{\text{AUC pangan yang diuji}}{\text{AUC glukosa (standar)}} \times 100\%$$

3.6.2 Tekstur menggunakan *Rheotex* SD 700

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Rheo tex type* SD 700 (Jepang). Sampel dengan ketebalan 2cm ditusuk di beberapa tempat irisan pada masing-masing sampel secara acak dengan menggunakan jarum pipih. Power dinyalakan dan jarum penekan berbentuk pipih diletakkan tepat diatas tempat tes, tombol ditekan dengan kedalaman 2 mm, tombol hold diaktifkan. Sampel diletakkan pada tempat tes, tepat dibawah jarum penekan. Tombol start ditekan dan ditunggu sampai jarum penekan menusuk sampel. Skala yang tertera dibaca, pengukuran ini dilakukan sebanyak lima kali ulangan pada tempat yang berbeda (X1, X2, X3, X4,X5). Kemudian dihitung tekstur snack bar dalam satuan gram/mm dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Tekstur} = \frac{x_1+x_2+x_3+x_4+x_5}{s}$$

3.6.3 Kecerahan (*Lightness*) menggunakan *colour reader Minolta CR-10*

Kecerahan (*Lightness*) Pengukuran warna menggunakan colour reader. Prinsip kerja colour reader yaitu dengan pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel pembacaan dilakukan pada 5 titik pada sampel berwarna. Langkah awal yaitu dengan menghidupkan colour reader dan meletakkan lensa pada porselin standar secara tegak lurus dan menekan tombol “Target” maka akan muncul nilai pada layar (L, a, b) yang merupakan nilai standarisasi. Selanjutnya langkah tersebut juga dilakukan untuk pengukuran warna pada sampel sehingga akan muncul nilai dE, dL, da, dan db. Perhitungan kecerahan (*Lightness*) dilakukan berdasarkan rumus $L = \text{standar } L + dL$.

3.6.4 Sifat organoleptik metode uji kesukaan (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Sifat organoleptik yang diuji meliputi warna, tekstur, rasa, aroma dan kesukaan keseluruhan. Cara pengujian dilakukan dengan uji hedonik atau kesukaan. Pada penilaian uji kesukaan, panelis yang berjumlah 25 orang diminta untuk memberikan kesan terhadap warna, tekstur, rasa, aroma dan kesukaan keseluruhan dari 6 sampel dengan skala *numeric* sebagai berikut :

- 1 : Sangat tidak suka
- 2 : Tidak suka
- 3 : Agak suka
- 4 : Suka
- 5 : Sangat suka

3.6.5 Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1994)

Perlakuan yang terbaik ditentukan berdasarkan uji efektifitas dengan cara memberikan bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0 hingga 1. Bobot nilai berbeda tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang dihasilkan. Parameter dalam uji efektifitas didapatkan dari hasil nilai indeks glikemik terendah dan uji organoleptik meliputi warna, tekstur, rasa dan aroma berdasarkan lima formula yang telah ditentukan. Bobot nilai yang diberikan pada masing-masing parameter sesuai dengan pengaruh terhadap produk. Parameter yang dianalisis dikelompokkan menjadi dua kelompok. Kelompok A terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya maka semakin baik. Kelompok

B terdiri dari parameter yang semakin rendah reratanya. Nilai efektifitas (NE) masing-masing variabel ditentukan dengan rumus berikut.

$$\text{Nilai Efektifitas (NE)} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terendah}}{\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}} \times \text{bobot normal}$$

Variabel dengan kelompok A maka nilai terbaik didapat dari nilai tertinggi dan nilai terjelek didapat dari nilai terendah. Pada variabel dengan kelompok B maka nilai terbaik didapat dari nilai terendah dan nilai terjelek didapat dari nilai tertinggi. Nilai hasil (NH) masing-masing variabel diperoleh dari perkalian bobot normal (BN) dengan nilai efektifitas (NE). Kombinasi terbaik didapat dari nilai hasil semua variabel dengan nilai hasil (NH) tertinggi.

3.6.6 Kadar Abu metode langsung (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Kurs porselin dikeringkan dalam oven selama 60 menit pada suhu 105°C, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang (a gram). Sampel yang sudah dihaluskan dan dihomogenkan ditimbang sebanyak 2 gram (b gram). Kurs porselen yang berisi sampel dilakukan pengabuan dalam tanur dengan suhu mencapai 700°C hingga diperoleh abu berwarna putih keabu-abuan. selanjutnya didinginkan selama 12 jam. Setelah dingin, kurs porselen dipindahkan ke dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang berulang-ulang sampai berat konstan (c gram). Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar abu dengan rumus :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{c-a}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat kurs kosong (gram)

b = berat kurs dan sampel sebelum diabukan (gram)

c = berat kurs dan sampel setelah diabukan (gram)

3.6.7 Kadar Air metode *thermogravimetri* (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Botol timbang dikeringkan dalam oven selama 60 menit pada suhu 105°C, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, kemudian ditimbang (a gram). Sampel yang sudah dihaluksan diambil sebanyak 2 gram dimasukkan dalam botol timbang dan ditimbang (b gram). Botol timbang dan sampel dimasukkan dalam oven dengan suhu 105⁰ C selama 6 jam. Botol timbang didinginkan kedalam eksikator selama 15 menit kemudian ditimbang beratnya. Botol timbang

dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dan ditimbang lagi. Perlakuan ini diulang-ulang sampai tercapai berat yang konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,0002 gram) (c gram). Perhitungan kadar air dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan :

a : berat botol timbang kosong (gram)

b : berat botol timbang dan sampel (b gram)

c : berat botol timbang dan sampel setelah dioven (c gram)

3.6.8 Kadar Karbohidrat metode *carbohydrate by difference* (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Penentuan karbohidrat secara *by difference* dihitung sebagai selisih 100 dikurangi kadar air, kadar abu, protein dan lemak yang rumusnya :

$$\text{Karbohidrat \%} = 100 \% - \% (\text{kadar protein} + \text{kadar lemak} + \text{kadar abu} + \text{kadar air})$$

3.6.9 Kadar Lemak metode *soxhlet* (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Kertas saring dan tali dimasukkan dalam oven 60°C selama 60 menit. Kemudian kertas saring dan tali dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang (a gram). Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian dimasukkan ke dalam kertas saring lalu diikat dan ditimbang (b gram). Kertas saring yang sudah berisi sampel dipanaskan dalam oven 60 °C selama 24 jam dan ditimbang (c gram). Sampel kemudian diletakkan dalam tabung soxhlet, memasang alat kondensor di atasnya dan labu lemak di bawahnya. Pelarut petroleum benzene dituangkan secukupnya kedalam labu lemak atau sesuai dengan ukuran soxhlet. Labu lemak kemudian dipanaskan dan dilakukan ekstraksi selama 5 jam. Setelah dingin, sampel diambil dan dioven pada suhu 60°C selama 24 jam. Sampel yang telah dioven kemudian didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang berulang-ulang hingga diperoleh berat konstan (d gram) . Kadar lemak dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar lemak \%} = \frac{c-d}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat kertas saring kosong (gram)

b = berat kertas saring dan sampel (gram)

c = berat kertas saring dan sampel setelah di oven (gram)

d = berat kertas saring dan sampel setelah didinginkan (gram)

3.6.10 Kadar Protein metode *kjedahl* (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Menimbang sampel sebanyak 0,1 gram dimasukkan ke dalam labu kjedahl dan ditambahkan 0,9 gram selenium dan 2 ml H₂SO₄ sebagai katalisator. Larutan kemudian didestruksi selama 60 menit, kemudian larutan didestilasi. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 15 ml larutan asam borat 4% dan beberapa tetes indikator *Methyl Blue* (MB). Kemudian larutan dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga terjadi perubahan warna menjadi abu-abu dan menentukan penetapan blanko. Total N atau % protein sampel dihitung berdasarkan rumus :

$$\% N = \frac{(ml\ HCl\ sampel - ml\ HCl\ blanko)}{berat\ sampel \times 1000} \times 100\%$$

Kadar protein = % N x factor konversi, FK = 6,25

3.6.11 Kadar Serat Pangan (Asp, *et al.*, 1993)

Ekstraksi serat pangan dilakukan dengan cara menyiapkan 3 gram sampel tanpa lemak dan dilarutkan ke dalam akuades sebanyak 20 ml. Dilakukan pengaturan pH hingga 1,5 dengan cara menambahkan larutan HCl 4M. Larutan ditambahkan dengan 0,3 gram enzim pepsin dan diinkubasi disertai dengan agitasi pada suhu 40⁰C selama 1 jam. Larutan hasil inkubasi diencerkan dengan penambahan akuades 20 ml. Larutan diatur pada pH 8 dengan penambahan NaOH 1 M dan diinkubasi disertai proses agitasi pada suhu 40⁰C selama 1 jam dengan penambahan 0,3 gram pankreatin. Larutan diatur pada pH 4,5 dengan menambah HCl 4M. Suspensi sampel disaring menggunakan kertas saring yang sebelumnya telah ditimbang. Residu dibilas menggunakan aquades 2 x 10 ml, etanol 95% 2 x 10 ml, dan aseton 2 x 10 ml Residu hasil penyaringan dioven pada suhu 100⁰C selama 24 jam. Residu yang sudah dikeringkan kemudian dieksikator selama 15 menit dan dilakukan penimbangan yang selanjutnya dinyatakan sebagai *IDF*. Filtrat hasil penyaringan ditera dengan akuades 100 ml dan dimasukkan ke dalam etanol

95% sebanyak 280 ml pada suhu 60°C. larutan diendapkan selama 1 jam dan disaring. Residu yang dihasilkan dicuci dengan aquades 2 x 10 ml, etanol 95% 2 x 10 ml, dan aseton 2 x 10 ml. Residu kemudian dioven selama 24 jam. Setelah kering dieksikator selama 15 menit dan ditimbang sampai beratnya konstan. Residu hasil penyaringan dioven pada suhu 100°C selama 24 jam kemudian dieksikator selama 15 menit. Hasil pengovenan yang sudah dieksikator ditimbang, dan dinyatakan sebagai *SDF*. *TDF* diperoleh dengan cara menjumlahkan IDF dan SDF. Cara perhitungan berat IDF maupun SDF adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar serat pangan} = \frac{(\text{berat kertas saring dan sampel setelah dioven} - \text{berat kertas saring})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif, rerata nilai yang didapatkan dari hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik dengan standar deviasi. Pada uji organoleptik, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis *chi square*. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan masing-masing tiga kali, kecuali pada analisis indeks glikemik hanya dilakukan satu kali ulangan.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Indeks glikemik *snack bar* pada lima formula (A1, A2, A3, A4, dan A5) berturut-turut sebesar 99, 93, 69, 57, dan 47. Formula *snack bar* yang memiliki indeks glikemik rendah yaitu A5 (dengan komposisi tepung tempe 50% dan *chip* kering apel manalagi 50%).

Mutu sensoris secara keseluruhan yang disukai oleh panelis yaitu formula A5 (tepung tempe 50% dan *chip* kering apel manalagi 50%) dengan rasa yang disukai 76%, aroma 44%, dan tekstur 56%. Hasil pengujian uji T pada kecerahan diperoleh hasil formula A1 dengan A2, A3, A4; A2 dengan A3, A4; A3 dengan A4 menunjukkan tingkat kecerahan tidak berbeda nyata sedangkan untuk formula A1 dengan A5; A2 dengan A5; A3 dengan A5 dan A4 dengan A5 menunjukkan tingkat kecerahan berbeda nyata. Sedangkan hasil uji T pada tekstur diperoleh hasil formula A1 dengan A2, A3, A4 dan A5; formula A2 dengan A3, A4, dan A5; formula A3 dengan A4 dan A5; dan formula A4 dengan A5 tidak berbeda nyata.

Hasil pengujian indeks glikemik dan organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur) digunakan untuk memperoleh nilai terbaik menggunakan uji efektivitas dan didapatkan formula terbaik pada formula A5 memiliki nilai efektivitas sebesar 0,59. *Snack bar* yang dibuat dengan komposisi tepung tempe 50% dan *chip* kering apel manalagi 50% memiliki nilai kecerahan sebesar 66,58 dengan warna kuning kecoklatan dan nilai tekstur yang lunak sebesar 216,5 gram/2mm.

Snack bar dengan komposisi tepung tempe 50% dan *chip* kering apel manalagi 50% mengandung kadar air 18,22%, kadar abu 2,36%, kadar lemak 19,28% dengan AKG 21%, memiliki kadar protein tinggi 31,75% dengan AKG 51%, kadar karbohidrat 28,39% dengan AKG 8%. *Snack bar* memiliki kadar serat pangan tinggi yaitu IDF (*Insoluble Dietary Fiber*) sebesar 36,57%, kadar serat SDF (*Soluble Dietary Fiber*) sebesar 4,45% dan TDF (*Total Dietary Fiber*) sebesar 41,02% dengan AKG serat 12% dan energi 21 kkal.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki AKG pada *snack bar* sehingga memenuhi standart serta dapat diuji pra-klinis.



DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. H. 2005. *Buah Segala Musim*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Almatsier, S. 2006. *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Arif, A.B., A. Budiyanto., dan Hoerudin. 2013. Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *J. Litbang Pertanian*. Vol. 32 (3) : 91-99
- Asp, N.G., L. Prosky., J.W. Furda., T.F. Devries., Schweizer, and B.F. Harland. 1984. *Determination of Total Dietary Fiber in Foods and Food Products and Total Diets : Interlaboratory study*.
- Astawan, M. 2009. *Sehat Dengan Hidangan Kacang Dan Biji-Bijian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Astawan, M., dan L. Andreas. 2009. *Khasiat Whole Grain Makanan Berserat Untuk Hidup Sehat*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Astawan, M., T. Wresdiyati., S. Widowati., S. H. Bintari., N. Ichسانی., 2013. Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai. *Pangan*. Vol. 22 (3) : 241-252
- Atkinson, F.S, K. F. Powell, and J. B. Miller. 2008. International Tables Of Glycemic Index And Glycemic Load Values. *Diabetes Care*. Vol 31 (12).
- Atun, S. 2009. Potensi Senyawa Isoflavon dan Derivatnya dari Kedelai (*Glycine Max. L*) serta Manfaatnya untuk Kesehatan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. 16 Mei 2009. K33-K41
- Avianty, S. 2013. "Kandungan Zat Gizi dan Tingkat Kesukaan Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Hitam Sebagai Alternative Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2". Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Azrimaidaliza. 2011. Asupan Zat Gizi dan Penyakit Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 6 (1).
- Badan Standart Nasional.1996. Persyaratan Mutu Bakpia (SNI 01-4291-1996). Jakarta. Dewan Standarisasi Nasional
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2014. *Mengenal Angka Kecukupan Gizi (AKG) Bagi Bangsa Indonesia*. InfoPOM. Vol. 15 (4).
- Balitbang Kemenkes RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.

- Ball, S. D. 2003. Prolongation of Satiety After Low Versus Moderately High Glycemic Index Meals in Obese Adolescent. *Pediatrics*. Vol. 111 : 488-494.
- Bastian. F, E. Ishak., A. B. Tawali., dan M. Bilang. 2013. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formulasi Tepung Tempe dengan Pengolahan Semi Refined Carrageenan (SRC) dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol 2 no 1
- Chandalia, M., G. Abhimanyu., L. Dieter., B. Klaus von., M. G. Scott., J. B. Linda. 2000. Beneficial Effects of High Dietary Fiber Intake in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *New Engl J Med*. Vol. 342 : 1392–1398.
- Christian, M. 2011. Pengolahan Banana Bars dengan Inulin sebagai Alternatif Pangan Darurat. *Skripsi*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Darwin, P. 2013. Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut. Yogyakarta. Sinar Ilm.
- De Garmo, E.P., Sullivan W.G dan Canada J.R. 1984. Engineering Economy, Seventh Edition. New York. Macmillan Publishing Company.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I. 2004. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhartara Karya Aksara.
- Frei, M., P. Siddhuraju., K. Bocker, K. 2003. Studies on the in vitro starch digestibility and the glycemic index of six different indigenous rice cultivars from the Philippines. *Food Chemistry*. Vol 83: 395–402
- Gaman, P. M., dan K. B. Sherrington. 1992. Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lanywati, E. 2001. *Diabetes Mellitus Penyakit Kencing Manis*. Yogyakarta. Kanisius
- Maskar, D.H., Hardinsyah., E. Damayanti., Made. A., T. Wresdiyati., J. Hermanianto., dan T. Winandita. 2015. Pengaruh Kedelai Produk Rekayasa Genetik Terhadap Kadar Malonaldehid, Aktivitas Superoksida Dismutase dan Profil Darah Pada Tikus Percobaan. *Penelitian Gizi dan Makanan*. Vol. 38 (1): 41-50
- Misnadiarly. 2006. *Obesitas Sebagai Faktor Risiko Beberapa Penyakit*. Jakarta: Pustaka Obor Popular
- Mudjajanto, E.S dan L. N. Yulianti. 2013. Membuat Aneka Roti. Bogor. Penebar Swadaya.

- Murni, M. 2013. *The Study of Tempeh Fluor Addition in Making Cakes to Consumer Acceptance*. Surabaya: Baristand Industri.
- Nuraini., Sabrina dan S.A. Latif. 2008. *Perfoma Ayam Dan Kualitas Teur Dengan Penggunaan Ransum Yang Mengandung Onggok Fermentasi Dengan Neurospora Crassa*. *Jurnal Media Peternakan*. 31 (3):195:202
- Nurjanah. N dan D. J. Elisa. 2007. *Taklukkan Diabetes Dengan Terapi Jus, Plus Menu Sehat Dan Ramuan Tanaman Obat*. Jakarta: Puspa Swara.
- Permatasari, P. K., dan A. Rahayuni. 2013. *Nugget Tempe Dengan Substitusi Ikan Mujair Sebagai Alternatif Makanan Sumber Protein, Serat, Dan Rendah Lemak*. *Journal of Nutrition College*, Vol 2 (1)
- Pradipta, I. 2011. "Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Snack Bars Tempe dengan Penambahan Salak Pondoh Kering". *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Purnomo W., U. K. Lia., dan R. Baskara. 2014. *Pengaruh Ratio Kombinasi Maltodekstrin, Karagenan dan Whey Terhadap Karakteristik Mikroenkapsulan Pewarna Alami Daun Jati (Tectona grandis L. f.)*. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Rakhmah, Y. 2012. *Studi Pembuatan Bolu Gulung dari Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.)*". *Skripsi*. Makasar: Universitas Hasanudin.
- Rimbawan dan A. Siagian. 2002. *Indeks Glikemik Pangan*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Ruslianti. 2008. *Menu Sehat untuk Pengidap Diabetes Mellitus*. Jakarta: PT.Kawan Pustaka
- Sabuluntika, N. 2013. *Kadar B-Karoten, Antosianin, Isoflavon, Dan Aktivitas Antioksidan Pada Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Hitam Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2*. *Skripsi*. Semarang. Universitas diponegoro
- Syafutril, M. I dan E. Lidiasari. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Penambahan Tepung Tempe Terhadap Karakteristik Tortilla Labu Kuning*. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Vol 19 (2).
- Santoso, A. 2011. *Serat Pangan (Dietary Fiber) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*. *J. Magistra*. ISSN 0215-9511.
- Sarwono. B. 2005. *Usaha Membuat Tempe dan Oncom*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Setyaningsih, D., A. Apriyantono., dan M. P. Sari. 2010. *Analisis Sensori: Untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Subagjo, A. 2007. *Manajemen Pengolahan Kue dan Roti*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sudarmadji, S., Suhardi., dan B. Haryono. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sufrida, Y., Iriansyah., E. Junaedi., dan W. Mufatis. 2006. *Khasiat dan Manfaat Apel*. Yogyakarta: Agromedia.
- Sulistijani, D. 2005. *Sehat Dengan Menu Berserat*. Jakarta: PT. Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara
- Tejasari. 2005. *Nilai-Gizi Pangan*. Yogyakarta. Penerbit Graha Ilmu
- Tejasari. 2016. *Modul Praktikum Mata Kuliah Teknologi Pengolahan Pangan Fungsional*. Jember. Universitas Jember
- Trinidad, T.P., A. C. Mallilin, R. S. Sagum, and R. R. Encabo. 2010. Glycemic Index of Commonly Consumed Carbohydrate Foods in The Philippines. *J Functional Foods*. Vol. 2 : 271-274.
- USDA. 2017. Apples, Raw, With Skin. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show> [diakses pada 24 maret 2017]
- Waspadji, S., S. Kartini, dan O. Meida. 2003. *Indeks Glikemik Berbagai Makanan Indonesia, Hasil penelitian*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Waspadji, S., S. Kartini, dan O. Meida, O. 2009. *Pedoman Diet Diabetes Mellitus*. Jakarta: FKUI.
- Wijayakusuma, H. 2008. *Bebas Diabetes Mellitus Ala Hembing*. Jakarta: Puspa Swara
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Lampiran A. Lembar Hasil dan Data Hasil Analisis Indeks Glikemik

A1. Lembar Hasil Pengujian Indeks Glikemik

**LEMBAR HASIL
PENGUJIAN INDEKS GLIKEMIK**

Produk Pangan :

Nama Subjek :

Jam Makan Terakhir :

Produk Pangan (Jam makan produk)	Rentan Waktu (Menit)	Jam Pengambilan (WIB)	Jam Real Pengambilan (WIB)	Kadar Gula (mg/dL)
	0			
	15			
	15			
	15			
	15			
	30			
	30			

A2. Penentuan Berat *Snack Bar* yang Harus Dimakan

A2.1 Formulasi A1 (90% Tepung Tempe : 10% *Chip* Kering Apel Manalagi)

No	Nama Bahan Pangan	Berat (g)	Hidrat Arang (100g)	Hidrat Arang
1	Tepung tempe	90	12,7	11,430
2	Apel	10	14,9	1,490
3	Telur	30	0,7	0,210
4	Margarin	30	0,4	0,120
5	Gula pasir	20	94	18,800
6	Garam	1	0	0,000
7	Susu skim	5	5,1	0,255
8	Tapioka	20	86,9	17
9	Maltodekstrin	1	86,9	1
Total				50,554

Berat *snack bar* setelah dioven = 151 g

$$\text{Berat } \textit{snack bar} \text{ yang harus dimakan} = \frac{50}{50,554} \times 151 \text{ g} = 149 \text{ g}$$

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1979)

A2.2 Formulasi A2 (80% Tepung Tempe : 20% *Chip* Kering Apel Manalagi)

No	Nama Bahan Pangan	Berat (g)	Hidrat Arang (100g)	Hidrat Arang
1	Tepung tempe	80	12,7	10,160
2	Apel	20	14,9	2,980
3	Telur	30	0,7	0,210
4	Margarin	30	0,4	0,120
5	Gula pasir	20	94	18,800
6	Garam	1	0	0,000
7	Susu skim	5	5,1	0,255
8	Tapioka	20	86,9	17
9	Maltodekstrin	1	86,9	1
Total				50,774

Berat *snack bar* setelah dioven = 144 g

$$\text{Berat } \textit{snack bar} \text{ yang harus dimakan} = \frac{50}{50,774} \times 144 \text{ g} = 141 \text{ g}$$

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1979)

A2.3 Formulasi A3 (70% Tepung Tempe : 30% *Chip* Kering Apel Manalagi)

No	Nama Bahan Pangan	Berat (g)	Hidrat Arang (100g)	Hidrat Arang
1	Tepung tempe	70	12,7	8,890
2	Apel	30	14,9	4,470
3	Telur	30	0,7	0,210
4	Margarin	30	0,4	0,120
5	Gula pasir	20	94	18,800
6	Garam	1	0	0,000
7	Susu skim	5	5,1	0,255
8	Tapioka	20	86,9	17
9	Maltodekstrin	1	86,9	1
Total				50,994

Berat *snack bar* setelah dioven= 158 g

$$\text{Berat } \textit{snack bar} \text{ yang harus dimakan} = \frac{50}{50,994} \times 158 \text{ g} = 154 \text{ g}$$

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1979)

A2.4 Formulasi A4 (60% Tepung Tempe : 40% *Chip* Kering Apel Manalagi)

No	Nama Bahan Pangan	Berat (g)	Hidrat Arang (100g)	Hidrat Arang
1	Tepung tempe	60	12,7	7,620
2	Apel	40	14,9	5,360
3	Telur	30	0,7	0,210
4	Margarin	30	0,4	0,120
5	Gula pasir	20	94	18,800
6	Garam	1	0	0,000
7	Susu skim	5	5,1	0,255
8	Tapioka	20	86,9	17
9	Maltodekstrin	1	86,9	1
Total				51,214

Berat *snack bar* setelah dioven= 164 g

$$\text{Berat } \textit{snack bar} \text{ yang harus dimakan} = \frac{50}{51,214} \times 164 \text{ g} = 160 \text{ g}$$

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1979)

A2.5 Formulasi A5 (50% Tepung Tempe : 50% *Chip* Kering Apel Manalagi)

No	Nama Bahan Pangan	Berat (g)	Hidrat Arang (100g)	Hidrat Arang
1	Tepung tempe	50	12,7	6,350
2	Apel	50	14,9	7,450
3	Telur	30	0,7	0,210
4	Margarin	30	0,4	0,120
5	Gula pasir	20	94	18,800
6	Garam	1	0	0,000
7	Susu skim	5	5,1	0,255
8	Tapioka	20	86,9	17
9	Maltodekstrin	1	86,9	1
Total				51,434

Berat *snack bar* setelah dioven= 149 g

$$\text{Berat } \textit{snack bar} \text{ yang harus dimakan} = \frac{50}{51,434} \times 149 \text{ g} = 144 \text{ g}$$

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1979)

A3. Kadar Glukosa Darah Setelah Mengonsumsi Pangan Uji (*Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip Kering Apel Manalagi*)

Formulasi	Relawan	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)						
		Menit ke-						
		0	15	30	45	60	90	120
A1 (90% Tepung Tempe : 10% <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	LP	90	100	105	103	99	98	96
A2 (80% Tepung Tempe : 20% <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	ANH	88	113	125	120	117	100	98
A3 (70% Tepung Tempe : 30% <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	JC	90	112	130	124	100	90	84
A4 (60% Tepung Tempe : 40% <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	RA	88	101	102	96	95	88	84
A5 (50% Tepung Tempe : 50% <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	EJ	89	95	120	97	93	90	82

A4. Kadar Glukosa Darah Setelah Mengonsumsi Pangan Acuan (Roti Tawar)

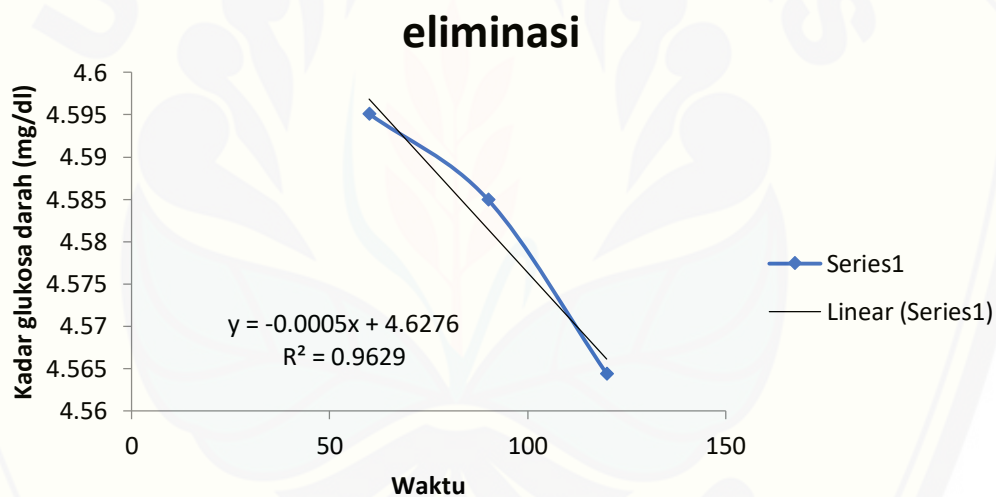
Formulasi	Relawan	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)						
		Menit ke-						
		0	15	30	45	60	90	120
A1 (90% Tepung Tempe : 10% <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	LP	100	154	185	166	158	154	150
A2 (80% Tepung Tempe : 20% <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	ANH	97	135	165	130	127	107	100
A3 (70% Tepung Tempe : 30% <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	JC	96	133	147	128	120	100	98
A4 (60% Tepung Tempe : 40% <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	RA	100	121	122	114	111	88	78
A5 (50% Tepung Tempe : 50% <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	EJ	100	121	122	114	111	88	78

A5. Perhitungan Indeks Glikemik

A5.1 Formulasi A1 (90% Tepung Tempe : 10% *Chip* Kering Apel Manalagi)

a. AUC Pangan Uji

t menit	Kadar Gula (mg/dl)	ln	Cp'	ln(CP'-CP)	CP''	ln(CP-CP'')
0	90					
15	100				25,36575409	4,312599462
30	105		102,2683254	1,004914842	6,100678534	4,594102378
45	103		99,99298165	1,100949007	1,467264819	4,620381261
60	99	4,5951	99,24583957	-1,403076110		
90	98	4,5850				
120	96	4,5643				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0005x + 4.6276$

$$\beta = a$$

$$= 0.0005$$

$$B = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.6276$$

$$= 102,2683$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0005x (30) + 4.6276$$

$$= 4,613$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,613$$

$$= 100,7457$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0005 (45) + 4.6276$$

$$= 4,605$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,605$$

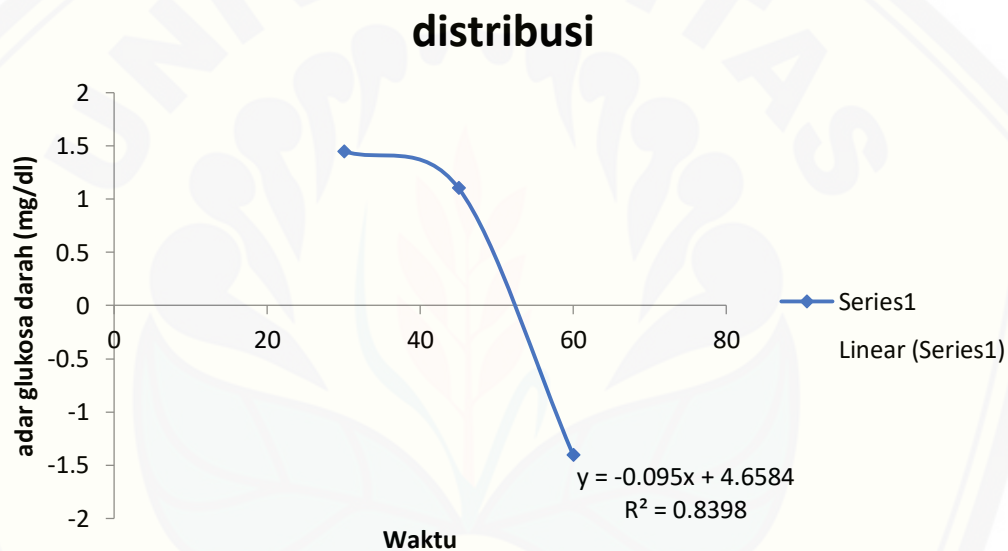
$$= 99,9929$$

$$t = 60 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0005 (60) + 4.6276$$

$$= 4,598$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,598$$

$$= 99,2458$$



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.095x + 4.6584$

$$\alpha = a$$

$$= 0.095$$

$$A = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.6584$$

$$= 105,46672$$

$$t = 15 \text{ menit} \rightarrow y = -0.095(15) + 4.6584$$

$$= 3,233$$

$$CP' = \text{anti ln } 3,233$$

$$= 25,3657$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.095 (30) + 4.6584$$

$$= 1,808$$

$$CP' = \text{anti ln } 1,808$$

$$= 6,1006$$

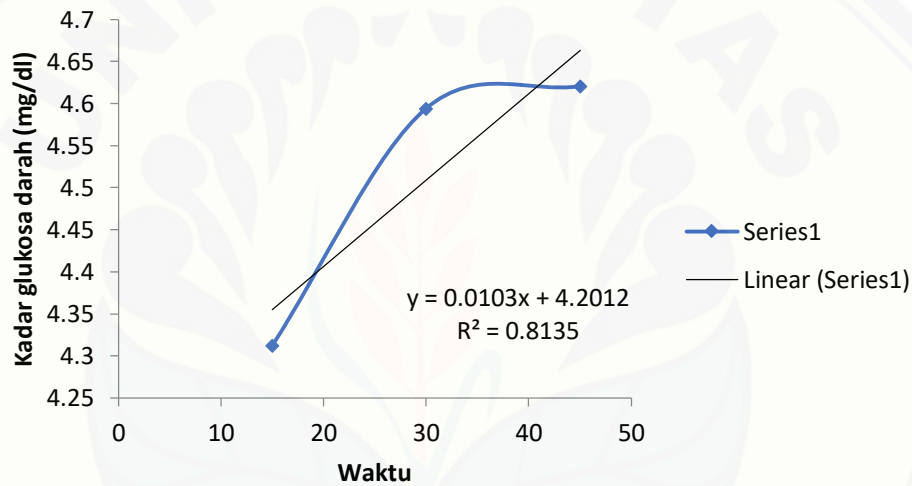
$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.095 (45) + 4.6584$$

$$= 0,383$$

$$CP' = \text{anti ln } 0,383$$

$$= 1,4672$$

absorpsi



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.0103x + 4.2012$

$$ka = a$$

$$= 0.0103$$

$$C = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.2012$$

$$= 66,7664$$

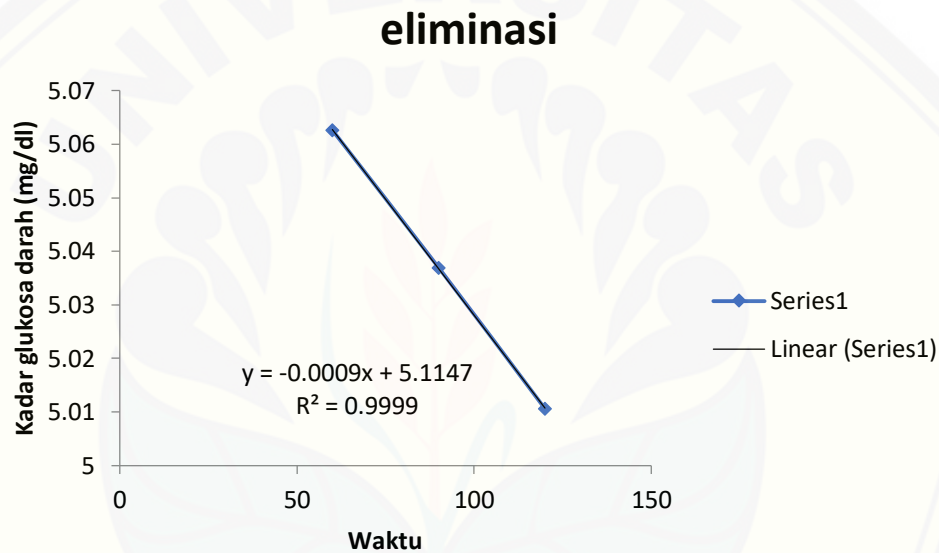
$$AUC = \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka}$$

$$= \frac{105,4672}{0,095} + \frac{102,2683}{0,0005} - \frac{105,4672}{0,0095}$$

$$= 199164.6568$$

b. AUC Pangan Acuan

t menit	kadar gula (mg/dl)	ln	Cp'	ln(CP'-CP)	CP''	ln(CP-CP'')
0	100					
15	154				267.8427354	4.73481798
30	185		162.0167946	3.13476375	30.56635823	5.0397645
45	166		159.8442654	1.8173841	3.48824938	5.09075031
60	158	5.0626	157.7008683	-1.20687135		
90	154	5.0370				
120	150	5.0106				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0009x + 5.1147$

$$\beta = a$$

$$= 0.0009$$

$$B = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 5.1147$$

$$= 166,4508$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0009 (30) + 5.1147$$

$$= 5,088$$

$$CP' = \text{anti ln } 5,088$$

$$= 162,0167$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0009 (45) + 5.1147$$

$$= 5,074$$

$$CP' = \text{anti ln } 5,074$$

$$= 159,8442$$

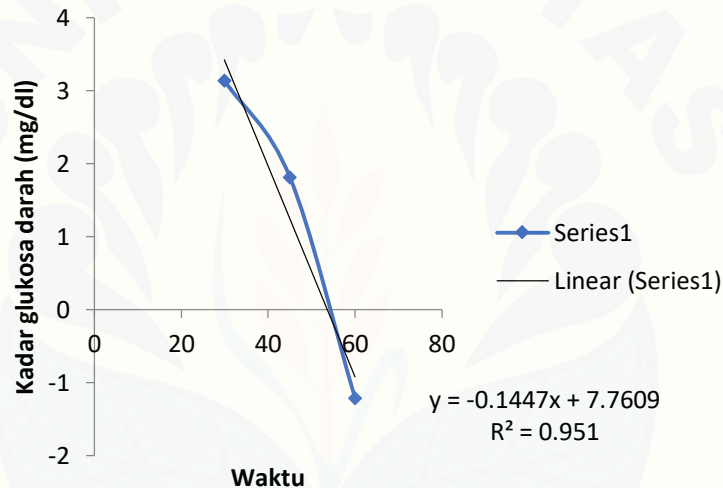
$$t = 60 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0009 (60) + 5.1147$$

$$= 5,061$$

$$CP' = \text{anti ln } 5,061$$

$$= 157,7008$$

distribusi



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.1447x + 7.7609$

$$\alpha = a$$

$$= 0.1447$$

$$A = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 7.7609$$

$$= 2347,0160$$

$$t = 15 \text{ menit} \rightarrow y = -0.1447 (15) + 7.7609$$

$$= 5,590$$

$$CP' = \text{anti ln } 5,590$$

$$= 267,8427$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.1447 (30) + 7.7609$$

$$= 3,420$$

$$CP' = \text{anti ln } 3,420$$

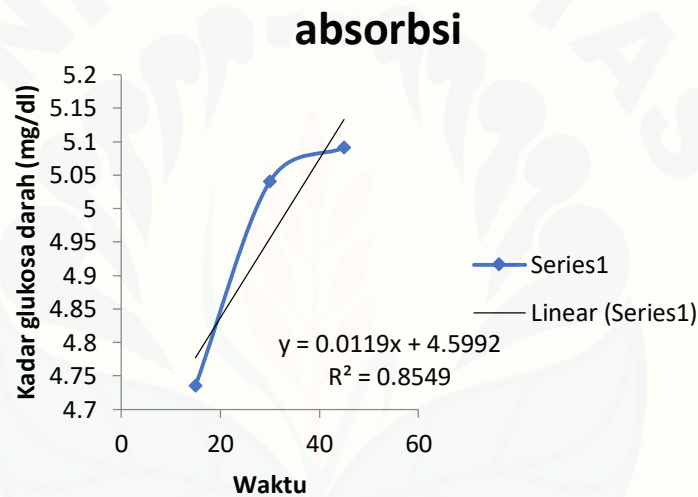
$$= 30,5663$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.1447 (45) + 7.7609$$

$$= 1,249$$

$$CP' = \text{anti ln } 1,249$$

$$= 3,4882$$



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.0119x + 4.5992$

$$ka = a$$

$$= 0.0119$$

$$C = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.5992$$

$$= 99,40476$$

$$AUC = \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka}$$

$$= \frac{2347,0160}{0,1447} + \frac{166,4508}{0,0009} - \frac{99,40476}{0,0119}$$

$$= 201165,2511$$

c. Nilai Indeks Glikemik *Snack Bar* Formulasi A1 (90% Tepung Tempe : 10% *Chip Kering* Apel Manalagi)

$$IG = \frac{AUC \text{ Pangan Uji}}{AUC \text{ Pangan Acuan}}$$

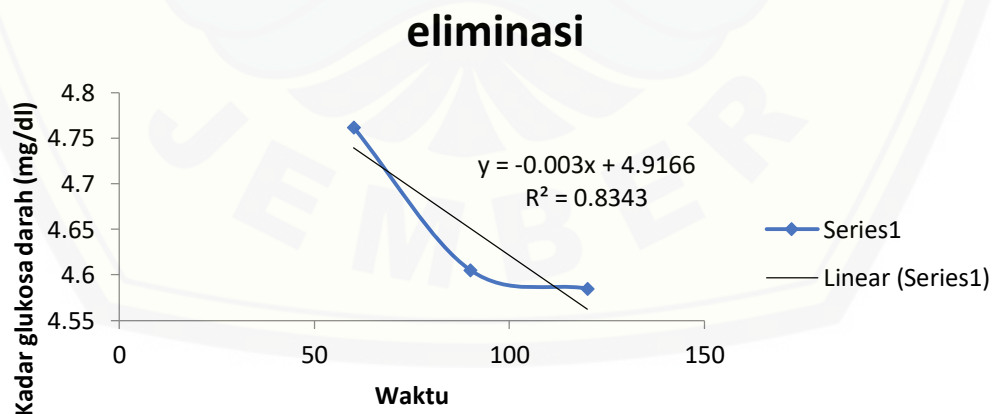
$$= \frac{199164,6568}{201165,2511}$$

$$= 99$$

A5.2 Formulasi A2 (80% Tepung Tempe : 20% *Chip Kering* Apel Manalagi)

a. AUC Pangan Uji

t menit	Kadar Gula (mg/dl)	ln	Cp'	LN (CP'-CP)	CP''	LN(CP-CP'')
0	88					
15	113				18.067233612	4.553168919
30	125		124.7859663	-1.541621745	4.862729958	4.788635006
45	120		119.2950695	-0.349656119	1.308786013	4.77652528
60	117	4.7622	114.0457861	1.083232600		
90	100	4.6052				
120	98	4.5850				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.003x + 4.9166$

$$\beta = a$$

$$= 0.003$$

$$\begin{aligned}
 B &= \text{Anti ln } b \\
 &= \text{Anti ln } 4.9166 \\
 &= 136,5376
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 30 \text{ menit} &\rightarrow y = -0.003 (30) + 4.9166 \\
 &= 4,827
 \end{aligned}$$

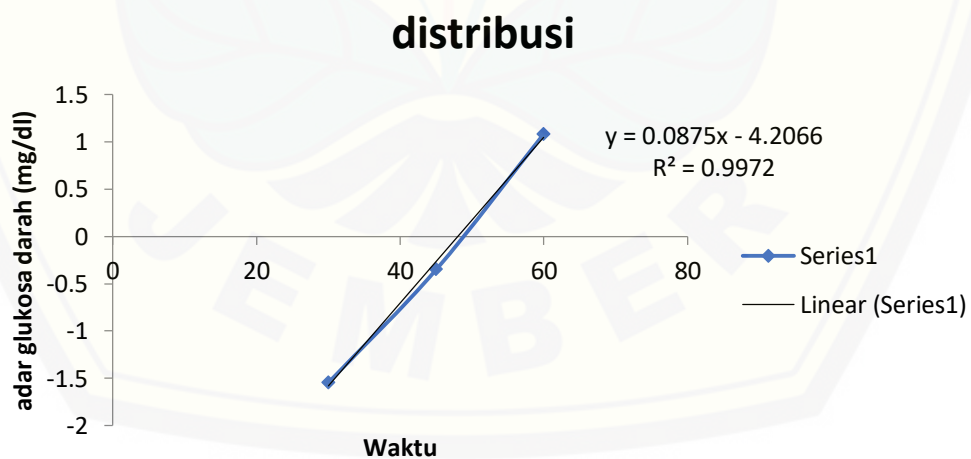
$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 4,827 \\
 &= 124,7859
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 45 \text{ menit} &\rightarrow y = -0.003 (45) + 4.9166 \\
 &= 4,782
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 4,782 \\
 &= 119,2950
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 60 \text{ menit} &\rightarrow y = -0.003 (60) + 4.9166 \\
 &= 4,737
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 4,737 \\
 &= 114,0457
 \end{aligned}$$



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.0875x - 4.2066$

$$\begin{aligned}
 \alpha &= a \\
 &= 0.0875
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Anti ln } b \\
 &= \text{Anti ln } 4.2066 \\
 &= 67,1279
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 15 \text{ menit} &\rightarrow y = 0.0875 (15) + 4.2066 \\
 &= 2,984
 \end{aligned}$$

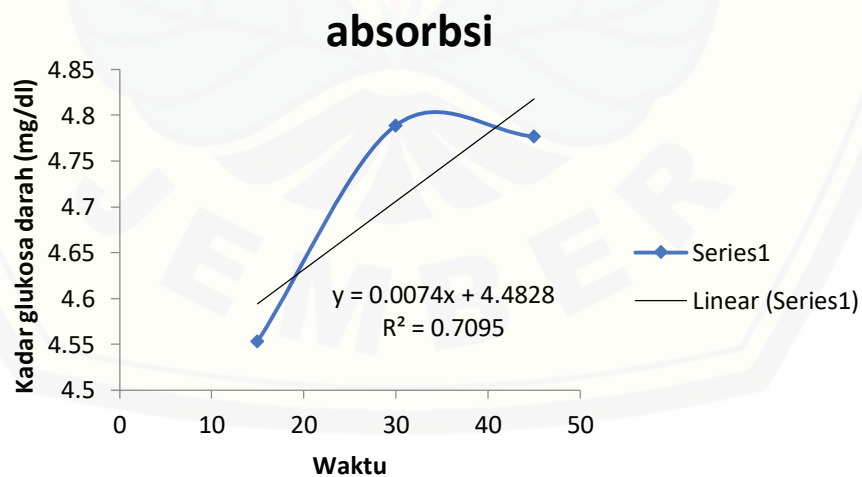
$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 2,984 \\
 &= 18,0672
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 30 \text{ menit} &\rightarrow y = 0.0875 (30) + 4.2066 \\
 &= 1,582
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 1,582 \\
 &= 4,8627
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 45 \text{ menit} &\rightarrow y = 0.0875 (45) + 4.2066 \\
 &= 0,269
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 2,069 \\
 &= 1,3087
 \end{aligned}$$



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.0074x + 4.4828$

$$\begin{aligned}
 ka &= a \\
 &= 0.0074
 \end{aligned}$$

$$C = \text{Anti ln } b$$

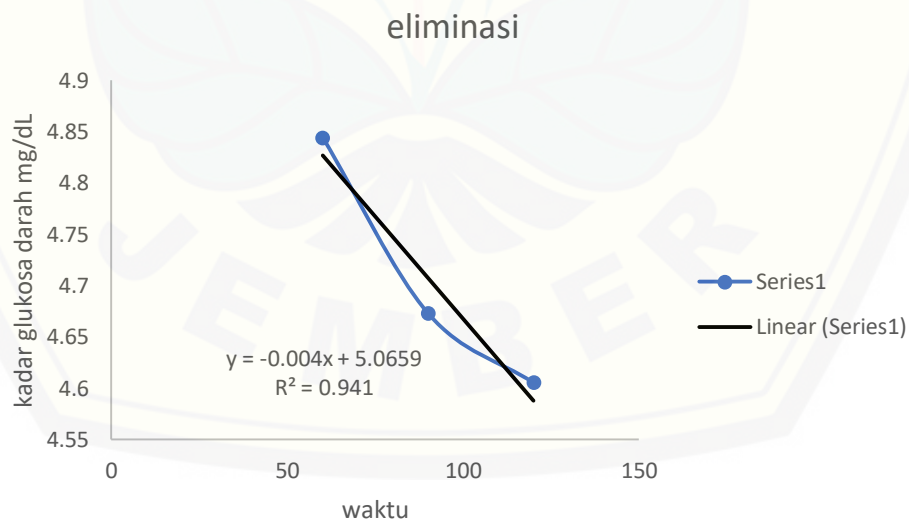
$$= \text{Anti ln } 4.4828$$

$$= 88,4821$$

$$\begin{aligned} \text{AUC} &= \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka} \\ &= \frac{67,1279}{0,0875} + \frac{136,5376}{0,003} - \frac{88,4821}{0,0074} \\ &= 34322,6707 \end{aligned}$$

b. AUC Pangan Acuan

t menit	kadar gula (mg/dl)	ln	Cp'	ln(CP'-CP)	CP''	ln(CP-CP'')
0	97					
15	135				54.44548904	4.38893411
30	165		140.5973315	3.19469249	16.72157831	4.99909173
45	130		132.4095803	0.8794526	5.135617041	4.82722821
60	127	4.8442	124.6986467	0.83349735		
90	107	4.6728				
120	86	4,4543				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.004x + 5.0659$

$$\beta = a$$

$$= 0.004$$

$$\begin{aligned}
 B &= \text{Anti ln } b \\
 &= \text{Anti ln } 5.0659 \\
 &= 158,5230
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 30 \text{ menit} &\rightarrow y = -0.004 (30) + 5.0659 \\
 &= 4,946
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 4,946 \\
 &= 158,230
 \end{aligned}$$

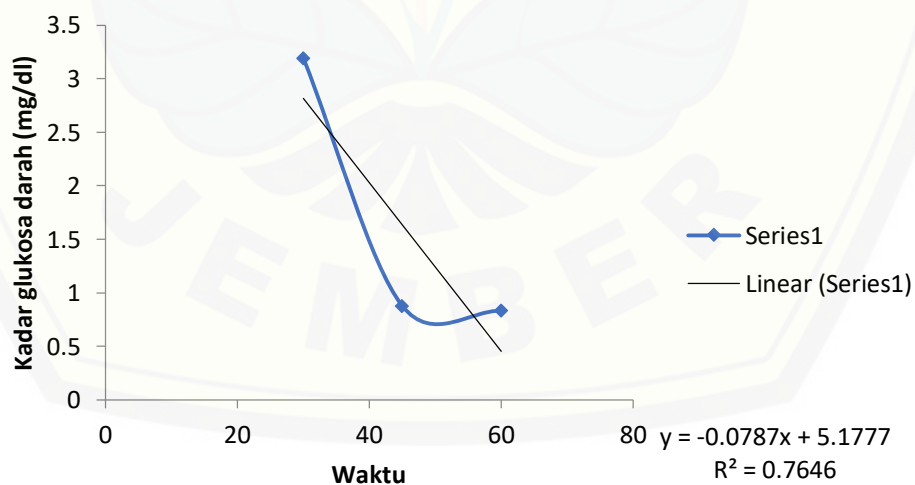
$$\begin{aligned}
 t = 45 \text{ menit} &\rightarrow y = -0.004 (45) + 5.0659 \\
 &= 4,886
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 4,886 \\
 &= 132,4095
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 60 \text{ menit} &\rightarrow y = -0.004 (60) + 5.0659 \\
 &= 4,826
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 4,826 \\
 &= 124,6986
 \end{aligned}$$

distribusi



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0787x + 5.1777$

$$\begin{aligned}
 \alpha &= a \\
 &= 0.0787
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Anti ln } b \\
 &= \text{Anti ln } 5.1777 \\
 &= 177,2746
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 15 \text{ menit} &\rightarrow y = -0.0787 (15) + 5.1777 \\
 &= 3,997
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 3,997 \\
 &= 54,4454
 \end{aligned}$$

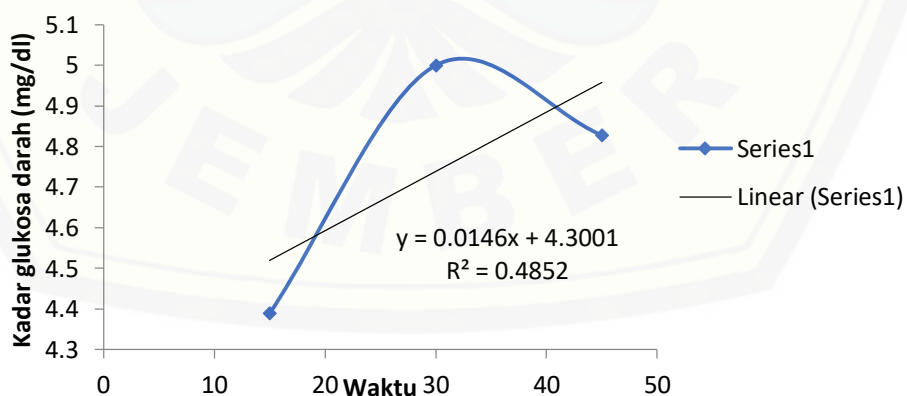
$$\begin{aligned}
 t = 30 \text{ menit} &\rightarrow y = -0.0787 (30) + 5.1777 \\
 &= 2,817
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 2,817 \\
 &= 16,7215
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t = 45 \text{ menit} &\rightarrow y = -0.0787 (45) + 5.1777 \\
 &= 1,636
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CP' &= \text{anti ln } 1,636 \\
 &= 5,1356
 \end{aligned}$$

absorpsi



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.0146x + 4.3001$

$$\begin{aligned}
 ka &= a \\
 &= 0.0146
 \end{aligned}$$

$$C = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.3001$$

$$= 73,707164$$

$$\begin{aligned} \text{AUC} &= \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka} \\ &= \frac{177,2746}{0,0787} + \frac{158,5230}{0,004} - \frac{73,707164}{0,0146} \\ &= 36834,8626 \end{aligned}$$

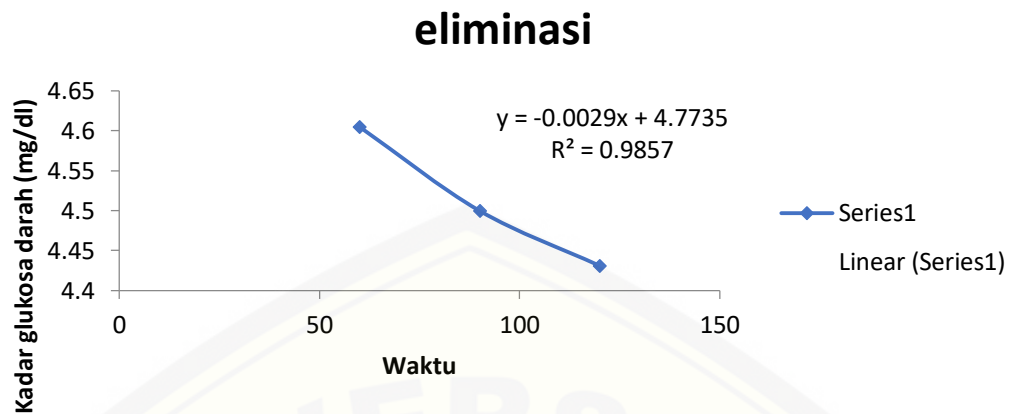
c. Nilai Indeks Glikemik *Snack Bar* Formulasi A2 (80% Tepung Tempe : 20% *Chip* Kering Apel Manalagi)

$$\begin{aligned} \text{IG} &= \frac{\text{AUC Pangan Uji}}{\text{AUC Pangan Acuan}} \\ &= \frac{34322,6707}{36834,8626} \\ &= 93 \end{aligned}$$

A5.3 Formulasi A3 (70% Tepung Tempe : 30% *Chip* Kering Apel Manalagi)

a. AUC Pangan Uji

t menit	kadar gula (mg/dl)	Ln	Cp'	ln(CP'-CP)	CP''	ln(CP-CP'')
0	90					
15	112				6.069037344	4.662787586
30	130		129.0887303	-0.092916420	0.90728378	4.860530877
45	124		134.8280146	2.382136716	0.135633349	4.81918715
60	100	4.6052	140.8224673	3.709232599		
90	90	4.4998				
120	84	4.4308				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0029x + 4.7735$

$$\beta = a$$

$$= 0.0029$$

$$B = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.7735$$

$$= 118,3327$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0029 (30) + 4.7735$$

$$= 4,861$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,861$$

$$= 129,0887$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0029 (45) + 4.7735$$

$$= 4,904$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,904$$

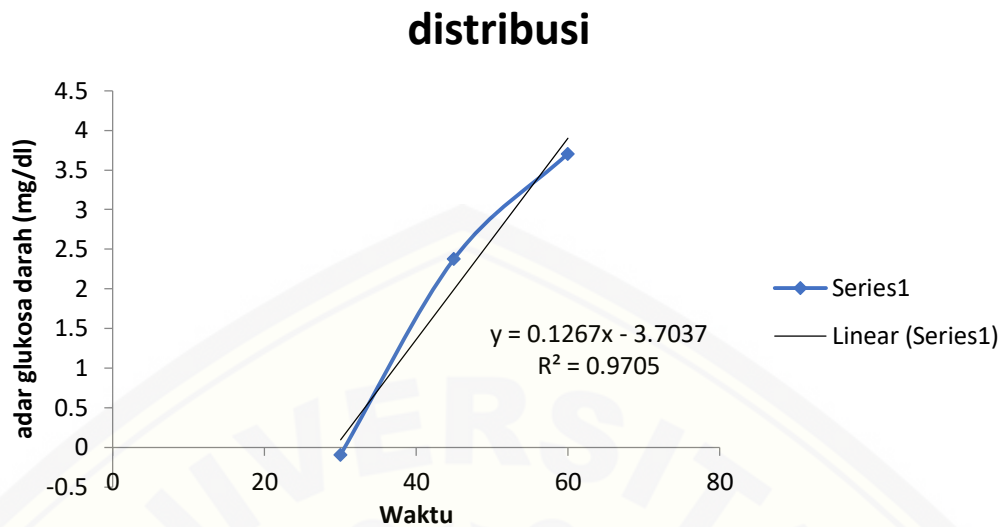
$$= 134,8280$$

$$t = 60 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0029 (60) + 4.7735$$

$$= 4,948$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,948$$

$$= 140,8224$$



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.1267x - 3.7037$

$$\alpha = a$$

$$= 0.1267$$

$$A = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 3.7037$$

$$= 40,5972$$

$$t = 15 \text{ menit} \rightarrow y = 0.1267 (15) + 3.7037$$

$$= 1,803$$

$$CP' = \text{anti ln } 1,803$$

$$= 6,0690$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = 0.1267 (30) + 3.7037$$

$$= -0,097$$

$$CP' = \text{anti ln } -0,097$$

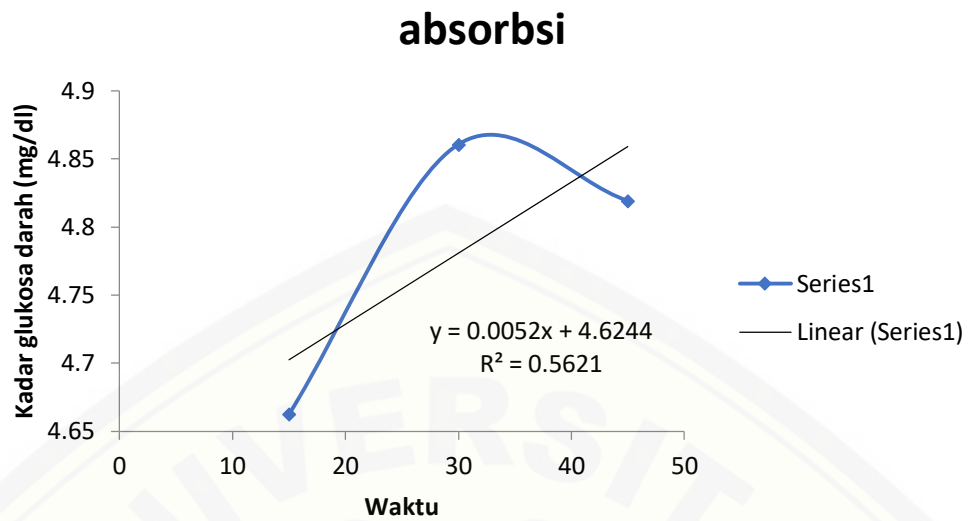
$$= 0,9072$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = 0.1267 (45) + 3.7037$$

$$= -1,998$$

$$CP' = \text{anti ln } -1,998$$

$$= 0,1356$$



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.0052x + 4.6244$

$$ka = a$$

$$= 0.0052$$

$$C = \text{Anti ln } b$$

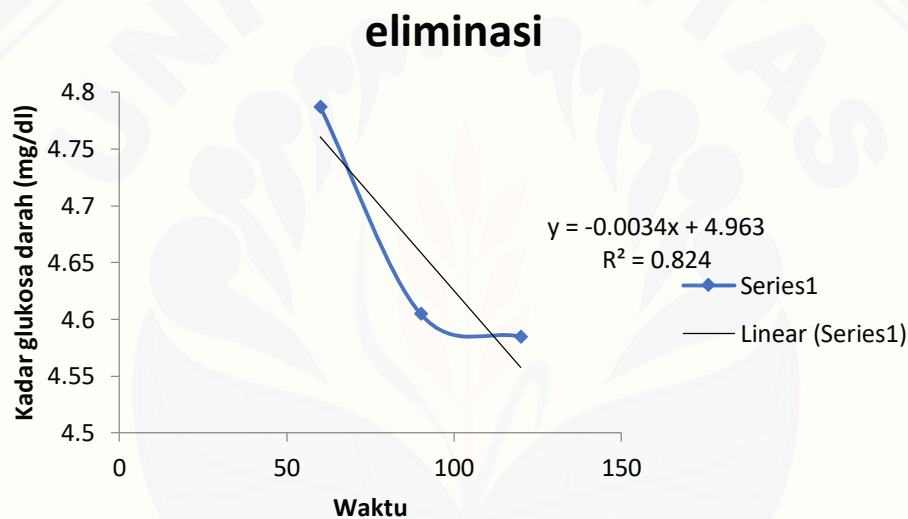
$$= \text{Anti ln } 4.6244$$

$$= 101,942$$

$$\begin{aligned} \text{AUC} &= \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka} \\ &= \frac{40,5972}{0,1267} + \frac{118,3327}{0,0029} - \frac{101,942}{0,0052} \\ &= 21520.64154 \end{aligned}$$

b. AUC Pangan Acuan

t menit	Kadar Gula (mg/dl)	ln	Cp'	ln(CP'-CP)	CP''	ln(CP-CP'')
0	96					
15	133				36.07499622	4.57393752
30	147		129.1532908	2.88181913	15.66768013	4.8777309
45	128		122.7316175	1.66172339	6.804607798	4.79740405
60	120	4.7875	116.6292383	1.21513873		
90	100	4.6052				
120	98	4.5850				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0034x + 4.963$

$$\beta = a$$

$$= 0.0034$$

$$B = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.963$$

$$= 143,0222$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0034 (30) + 4.963$$

$$= 4,861$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,861$$

$$= 129,1532$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0034 (45) + 4.963$$

$$= 4,810$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,810$$

$$= 122,7316$$

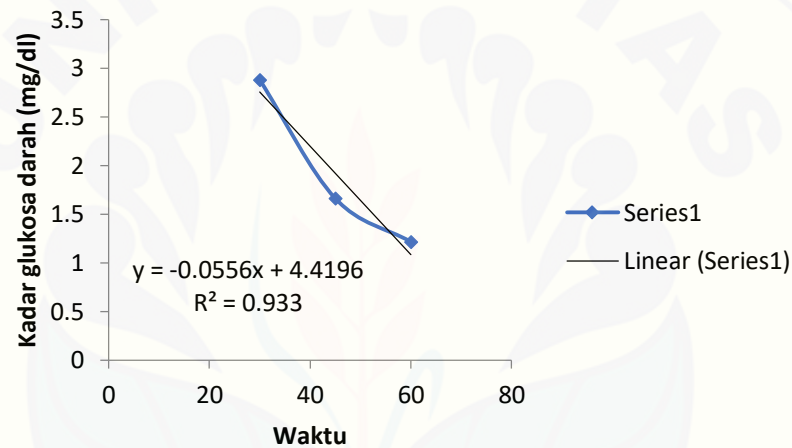
$$t = 60 \text{ menit} \rightarrow y = .0034 (60) + 4.963$$

$$= 4,759$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,759$$

$$= 116,6292$$

distribusi



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0556x + 4.4196$

$$\alpha = a$$

$$= 0.0556$$

$$A = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.4196$$

$$= 83,0631$$

$$t = 15 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0556 (15) + 4.4196$$

$$= 3,586$$

$$CP' = \text{anti ln } 3,586$$

$$= 36,0749$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0556 (30) + 4.4196$$

$$= 2,752$$

$$CP' = \text{anti ln } 3,005$$

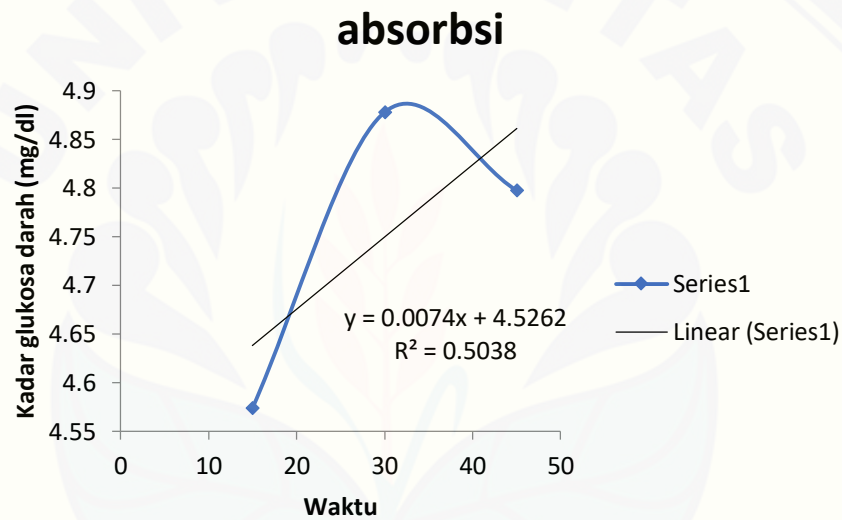
$$= 15,6676$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0556 (45) + 4.4196$$

$$= 1,918$$

$$CP' = \text{anti ln } 1,918$$

$$= 6,8046$$



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.0074x + 4.5262$

$$ka = a$$

$$= 0.0074$$

$$C = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.5262$$

$$= 92,406747$$

$$\begin{aligned} AUC &= \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka} \\ &= \frac{83,0631}{0,0556} + \frac{143,0222}{0,0034} - \frac{92,406747}{0,0074} \\ &= 31071,90022 \end{aligned}$$

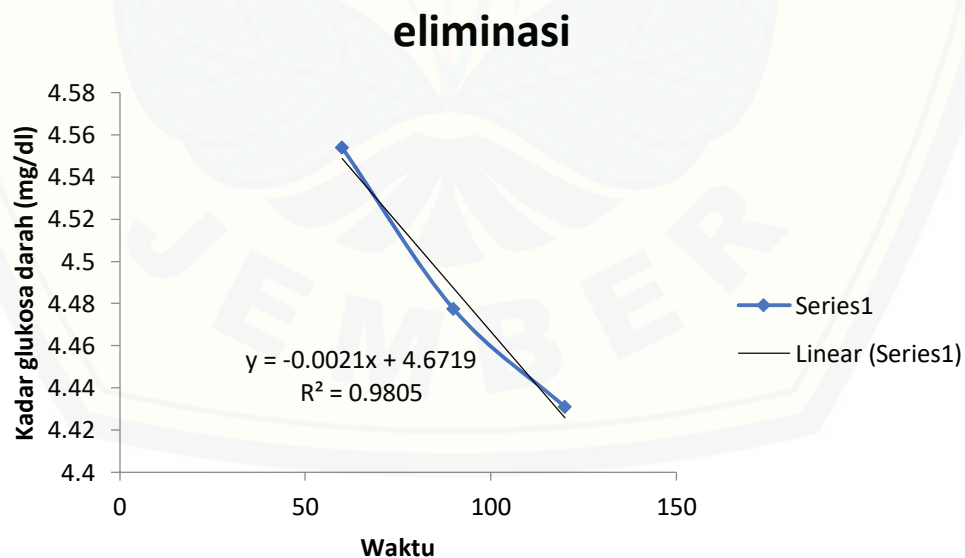
- c. Nilai Indeks Glikemik *Snack Bar* Formulasi A3 (70% Tepung Tempe : 30% *Chip* Kering Apel Manalagi)

$$\begin{aligned} IG &= \frac{AUC \text{ Pangan Uji}}{AUC \text{ Pangan Acuan}} \\ &= \frac{21520,64154}{31071,90022} \\ &= 69 \end{aligned}$$

A5.4 Formulasi A4 (60% Tepung Tempe : 40% *Chip* Kering Apel Manalagi)

- a. AUC Pangan Uji

t menit	Kadar Gula (mg/dl)	ln	Cp'	ln(CP'-CP)	CP''	ln(CP-CP'')
0	88					
15	101				2.492035883	4.590137399
30	102		100.3736778	0.486321120	1.697403957	4.608191577
45	96		97.2611861	0.232052624	1.15615518	4.552231800
60	95	4.5539	94.24520974	-0.281315370		
90	88	4.4773				
120	84	4.4308				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0021x + 4.6719$

$$\beta = a$$

$$= 0.0021$$

$$B = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.6719$$

$$= 106,9007$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0021 (30) + 4.6719$$

$$= 4,609$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,609$$

$$= 100,3736$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0021 (45) + 4.6719$$

$$= 4,577$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,577$$

$$= 97,2611$$

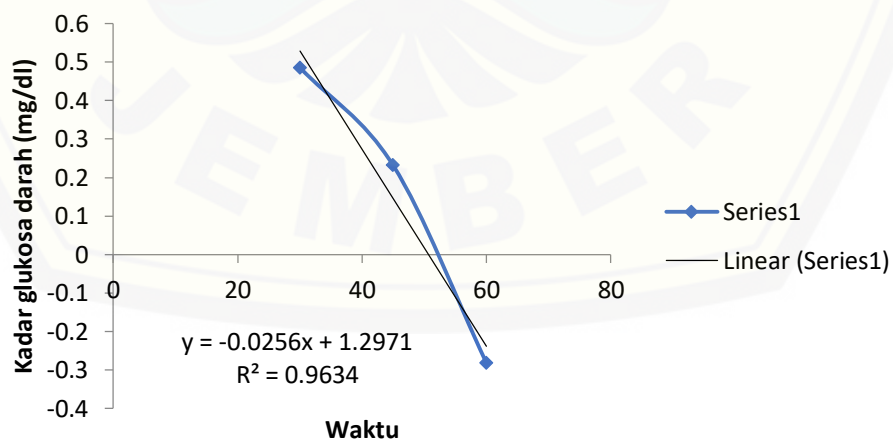
$$t = 60 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0021 (60) + 4.6719$$

$$= 4,546$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,546$$

$$= 94,2452$$

distribusi



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0256x + 1.2971$

$$\alpha = a$$

$$= 0.0256$$

$$A = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 1.2971$$

$$= 3,6587$$

$$t = 15 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0256 (15) + 1.2971$$

$$= 0,913$$

$$CP' = \text{anti ln } 0,913$$

$$= 2,4920$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0256 (30) + 1.2971$$

$$= 0,529$$

$$CP' = \text{anti ln } 0,529$$

$$= 1,6974$$

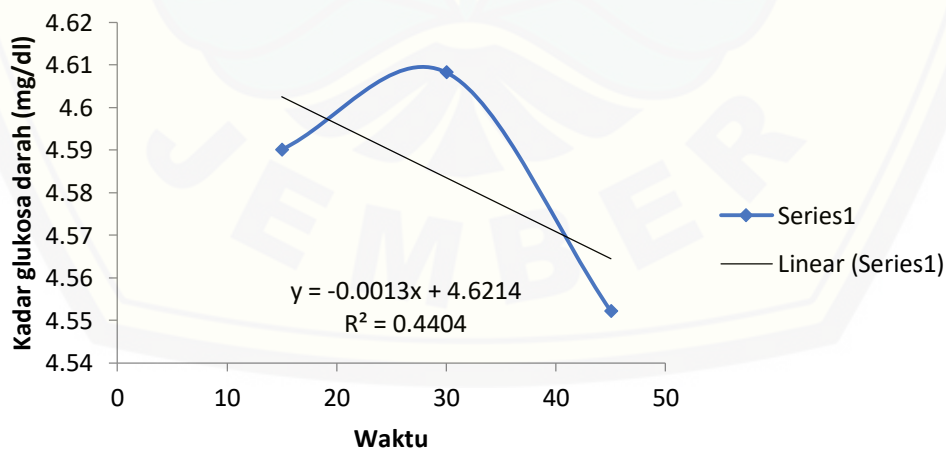
$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = 0.0256 (45) + 1.2971$$

$$= 0,145$$

$$CP' = \text{anti ln } 0,145$$

$$= 1,1561$$

absorpsi



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0013x + 4.6214$

$ka = a$

$= 0.0013$

$C = \text{Anti ln } b$

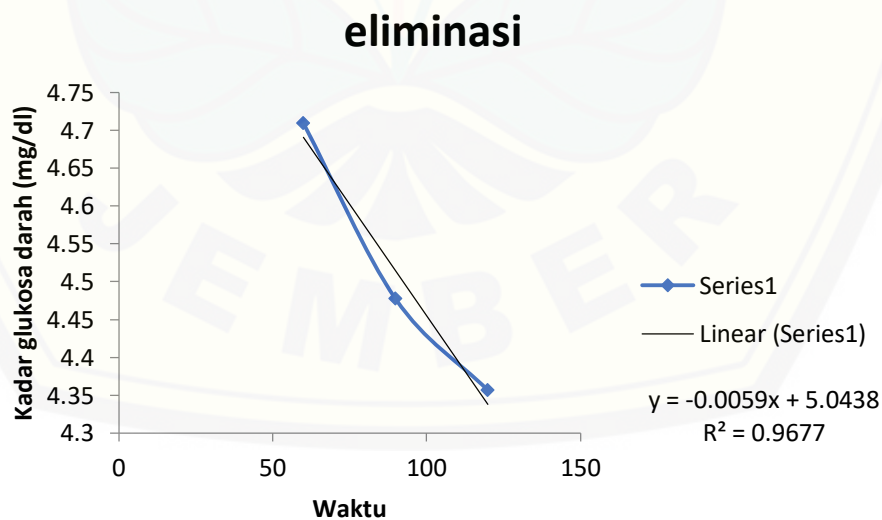
$= \text{Anti ln } 4.6214$

$= 101,6362233$

$$\begin{aligned} \text{AUC} &= \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka} \\ &= \frac{3,6587}{0,0256} + \frac{106,9007}{0,0021} - \frac{101,6362233}{0,0013} \\ &= -27133.71678 \end{aligned}$$

b. AUC Pangan Acuan

t menit	Kadar Gula (mg/dl)	ln	Cp'	ln(CP'-CP)	CP''	ln(CP-CP'')
0	100					
15	121				15.96821206	4.65426305
30	122		129.9045565	2.06743936	8.36536527	4.73298834
45	114		118.9020447	1.5896524	4.382415253	4.69699781
60	111	4.7095	108.8314113	0.77407657		
90	88	4.4773				
120	78	4.3567				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0059x + 5.0438$

$$\beta = a$$

$$= 0.0059$$

$$B = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 5.0438$$

$$= 155,0581$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0059 (30) + 5.0438$$

$$= 4,867$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,867$$

$$= 129,9045$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0059 (45) + 5.0438$$

$$= 4,778$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,778$$

$$= 118,9020$$

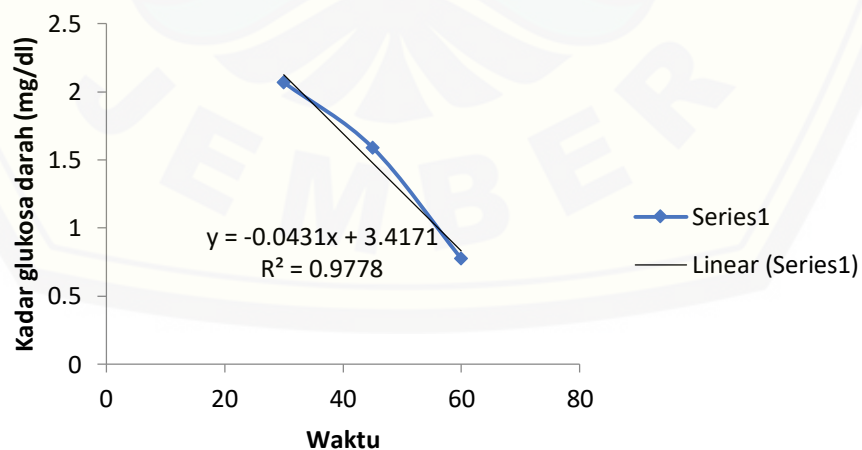
$$t = 60 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0059 (60) + 5.0438$$

$$= 4,690$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,690$$

$$= 108,8314$$

distribusi



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0431x + 3.4171$

$$\alpha = a$$

$$= 0.0431$$

$$A = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 3.4171$$

$$= 30,4809$$

$$t = 15 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0431 (15) + 3.4171$$

$$= 2,771$$

$$CP' = \text{anti ln } 2,771$$

$$= 15,9682$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0431 (30) + 3.4171$$

$$= 2,124$$

$$CP' = \text{anti ln } 2,124$$

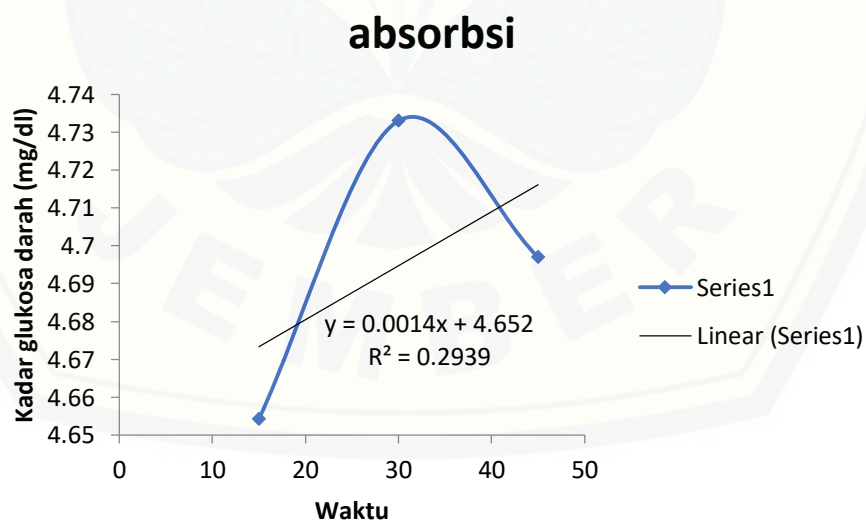
$$= 8,3653$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0431 (45) + 3.4171$$

$$= 1,478$$

$$CP' = \text{anti ln } 1,478$$

$$= 4,3824$$



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.0014x + 4.652$

$$ka = a$$

$$= 0.0014$$

$$C = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.652$$

$$= 104,794$$

$$\begin{aligned} \text{AUC} &= \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka} \\ &= \frac{30,4809}{0,0431} + \frac{155,0581}{0,0059} - \frac{104,794}{0,0014} \\ &= -47864,868 \end{aligned}$$

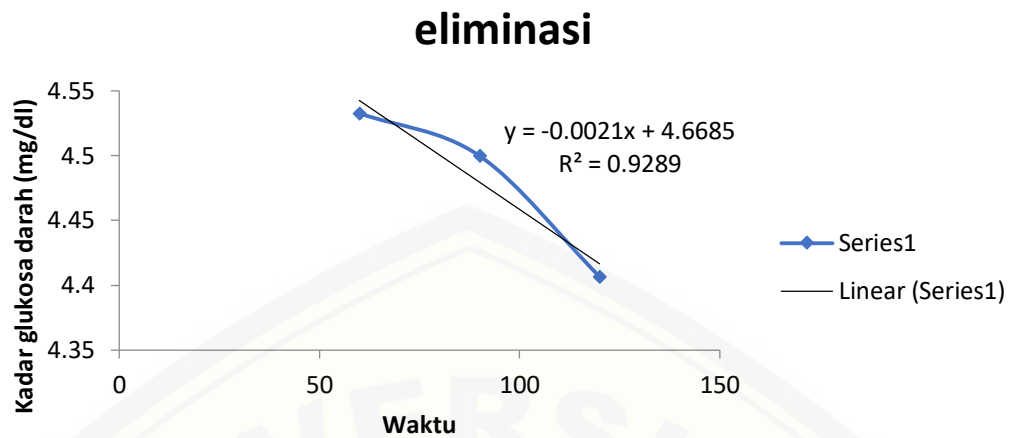
c. Nilai Indeks Glikemik *Snack Bar* Formulasi A4 (60% Tepung Tempe : 40% *Chip Kering Apel Manalagi*)

$$\begin{aligned} \text{IG} &= \frac{\text{AUC Pangan Uji}}{\text{AUC Pangan Acuan}} \\ &= \frac{-27133,717}{-47864,868} \\ &= 57 \end{aligned}$$

A5.5 Formulasi A5 (50% Tepung Tempe : 50% *Chip Kering Apel Manalagi*)

a. AUC Pangan Uji

t menit	Kadar Gula (mg/dl)	Ln	Cp'	ln(CP'-CP)	CP''	ln(CP-CP'')
0	89					
15	95				23.38746044	4.271270192
30	120		100.032986841	2.994081570	5.033925011	4.744637085
45	97		96.931059596	-2.674512853	1.083503747	4.563477982
60	93	4.5326	93.925320148	-0.077615496		
90	90	4.4998				
120	82	4.4067				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0021x + 4.6685$

$$\beta = a$$

$$= 0.0021$$

$$B = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.6685$$

$$= 106,5378$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0021 (30) + 4.6685$$

$$= 4,606$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,606$$

$$= 100,0329$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0021 (45) + 4.6685$$

$$= 4,574$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,574$$

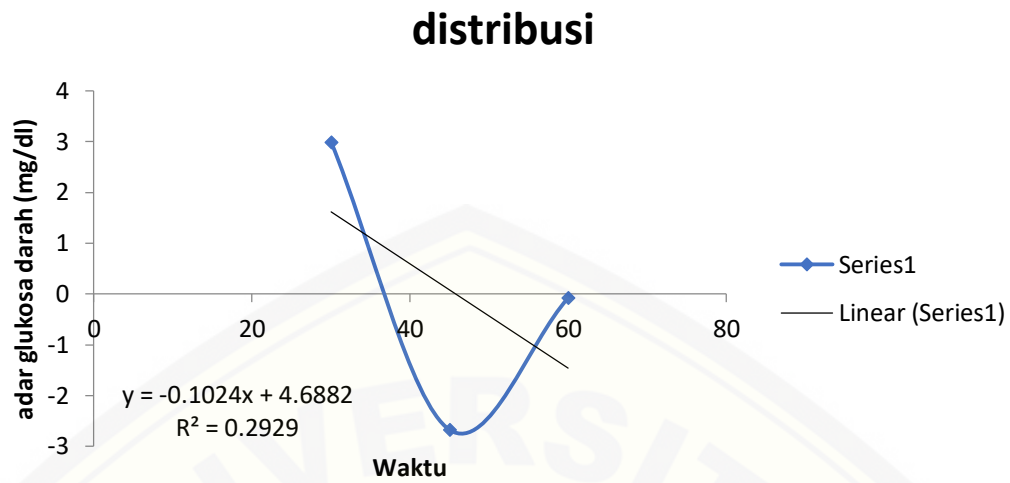
$$= 96,9310$$

$$t = 60 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0021 (60) + 4.6685$$

$$= 4,543$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,543$$

$$= 93,9253$$



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.1024x + 4.6882$

$$\alpha = a$$

$$= 0.1024$$

$$A = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.6882$$

$$= 108,6574$$

$$t = 15 \text{ menit} \rightarrow y = -0.1024 (15) + 4.6882$$

$$= 3,152$$

$$CP' = \text{anti ln } 3,152$$

$$= 23,3874$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.1024 (30) + 4.6882$$

$$= 1,616$$

$$CP' = \text{anti ln } 1,616$$

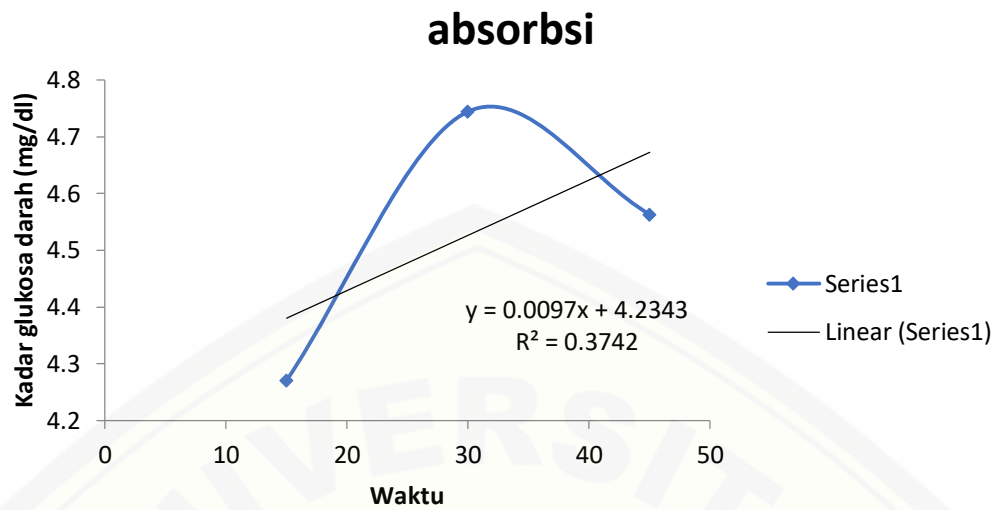
$$= 5,0339$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.1024 (45) + 4.6882$$

$$= 0,080$$

$$CP' = \text{anti ln } 0,080$$

$$= 1,0835$$



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = 0.0097x + 4.2343$

$$ka = a$$

$$= 0.0097$$

$$C = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.2343$$

$$= 69,0133$$

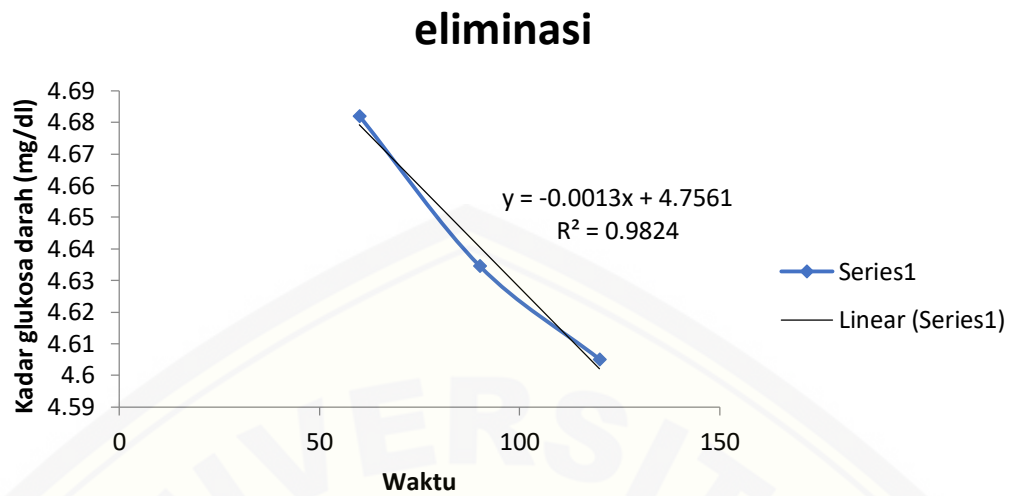
$$AUC = \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka}$$

$$= \frac{108,6574}{0,1024} + \frac{106,5378}{0,0021} - \frac{69,01335247}{0,0097}$$

$$= 44678.6222$$

b. AUC Pangan Acuan

t menit	Kadar Gula (mg/dl)	ln	Cp'	ln(CP'-CP)	CP''	ln(CP-CP'')
0	100					
15	116				299.5855442	5.21268074
30	147		111.8434359	3.55981134	33.3280705	4.73331649
45	113		109.6836156	1.19887514	3.707656478	4.69402634
60	108	4.6821	107.5655038	-0.83356816		
90	103	4.6347				
120	100	4.6052				



Kurva eliminasi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa pada waktu 30, 45, dan 60 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0013x + 4.7561$

$$\beta = a$$

$$= 0.0013$$

$$B = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 4.7561$$

$$= 116,2915$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0013 (30) + 4.7561$$

$$= 4,717$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,717$$

$$= 111,8434$$

$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0013 (45) + 4.7561$$

$$= 4,698$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,698$$

$$= 109,6836$$

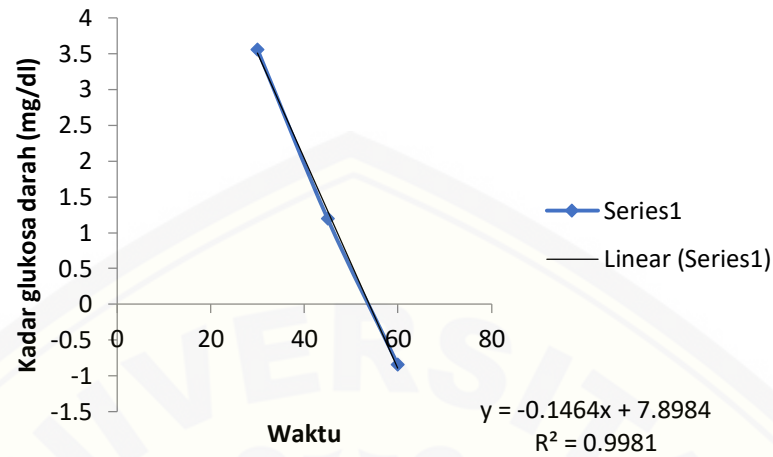
$$t = 60 \text{ menit} \rightarrow y = -0.0013 (60) + 4.7561$$

$$= 4,678$$

$$CP' = \text{anti ln } 4,678$$

$$= 107,5655$$

distribusi



Kurva distribusi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.1464x + 7.8984$

$$\alpha = a$$

$$= 0.1464$$

$$A = \text{Anti ln } b$$

$$= \text{Anti ln } 7.8984$$

$$= 2692.9701$$

$$t = 15 \text{ menit} \rightarrow y = -0.1464 (15) + 7.8984$$

$$= 5,702$$

$$CP' = \text{anti ln } 5,702$$

$$= 299,5855$$

$$t = 30 \text{ menit} \rightarrow y = -0.1464 (30) + 7.8984$$

$$= 3,506$$

$$CP' = \text{anti ln } 3,506$$

$$= 33,3280$$

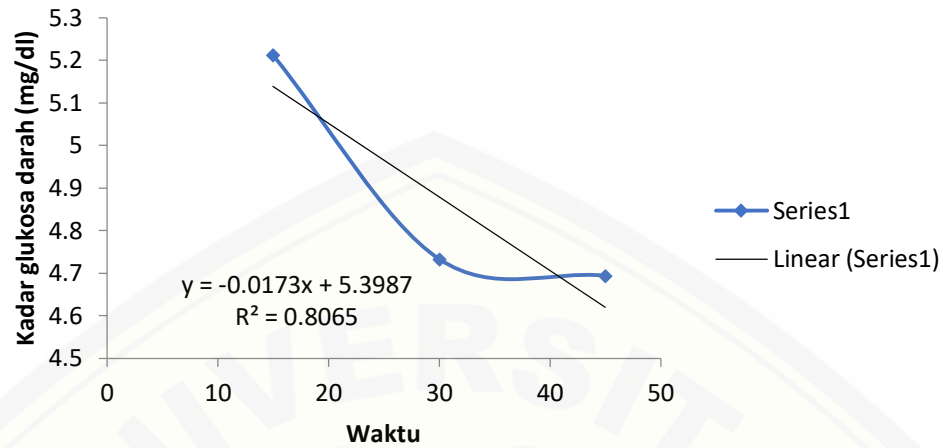
$$t = 45 \text{ menit} \rightarrow y = -0.1464 (45) + 7.8984$$

$$= 1,310$$

$$CP' = \text{anti ln } 1,310$$

$$= 3,7076$$

absorpsi



Kurva absorpsi didapat dari regresi waktu dan nilai ln dari glukosa waktu ke 15, 30, dan 45 menit, sehingga didapatkan persamaan: $y = -0.0173x + 5.3987$

$ka = a$

$$= 0.0173$$

$C = \text{Anti ln } b$

$$= \text{Anti ln } 5.3987$$

$$= 221,11877$$

$$AUC = \frac{A}{\alpha} + \frac{B}{\beta} - \frac{C}{ka}$$

$$= \frac{2692,9701}{0,1464} + \frac{116,2915}{0,0013} - \frac{221,11877}{0,0173}$$

$$= 95068,1753$$

c. Nilai Indeks Glikemik *Snack Bar* Formulasi A5 (50% Tepung Tempe : 50% *Chip*

Kering Apel Manalagi)

$$IG = \frac{AUC \text{ Pangan Uji}}{AUC \text{ Pangan Acuan}}$$

$$= \frac{44678,6222}{95068,1753}$$

$$= 47$$

B2. Hasil Uji Organoleptik Kesukaan Warna *Snack Bar Tepung Tempe dan Chip Kering Apel Manalagi* Berbagai Formulasi

Panelis	Formulasi				
	A1 (90% Tepung Tempe : 10 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	A2 (80% Tepung Tempe : 20 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	A3 (70% Tepung Tempe : 30 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	A4 (60% Tepung Tempe : 40 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	A5 (50% Tepung Tempe : 50 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)
1	2	2	5	4	1
2	5	5	4	4	4
3	4	3	3	3	4
4	3	3	3	4	4
5	4	4	3	2	2
6	3	5	4	4	3
7	3	3	4	5	3
8	3	3	3	4	4
9	4	3	4	3	3
10	4	5	3	3	4
11	4	4	4	4	4
12	5	4	4	3	3
13	5	5	5	5	5
14	4	4	4	4	4
15	3	2	4	3	3
16	3	5	3	3	4
17	4	4	5	4	4
18	4	4	4	3	3
19	1	5	4	3	2
20	3	3	2	2	4
21	3	3	2	2	3
22	4	3	4	3	3
23	3	3	3	3	3
24	2	3	4	5	3
25	4	4	3	3	3

B3. Uji *Chi Square* Terhadap Atribut Warna *Snack Bar Tepung Tempe dan Chip Kering Apel Manalagi*

Formulasi	Sangat suka	Suka	Agak suka	Tidak suka	Sangat tidak suka	Total
A1	3	10	9	2	1	25
A2	6	7	10	2	0	25
A3	3	12	8	2	0	25
A4	3	8	11	3	0	25
A5	1	10	11	2	1	25
Total	16	47	49	11	2	125

B3.1. Presentase Kesukaan Warna

Perlakuan	Sangat suka (%)	Suka (%)	Agak suka (%)	Tidak suka (%)	Sangat tidak suka (%)
A1	12	40	36	8	4
A2	24	28	40	8	0
A3	12	48	32	8	0
A4	12	32	44	12	0
A5	4	40	44	8	4

B4. Hasil Pengamatan *Warna Snack Bar Tepung Tempe dan Chip Kering Apel Manalagi*



A1



A2



A3



A4



A5

Keterangan: (A1) 90% tepung tempe : 10% *chip* kering apel manalagi, (A2) 80% tepung tempe : 20% *chip* kering apel manalagi, (A3) 70% tepung tempe : 30% *chip* kering apel manalagi, (A4) 60% tepung tempe : 40% *chip* kering apel manalagi, (A5) 50% tepung tempe : 50% *chip* kering apel manalagi

B5. Hasil Uji Organoleptik Kesukaan Aroma *Snack Bar* Tepung Tempe Dan *Chip* Kering Apel Manalagi Berbagai Formulasi

Panelis	Formulasi				
	A1 (90% Tepung Tempe : 10 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A2 (80% Tepung Tempe : 20 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A3 (70% Tepung Tempe : 30 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A4 (60% Tepung Tempe : 40 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A5 (50% Tepung Tempe : 50 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)
1	3	1	4	2	3
2	4	4	4	5	4
3	3	3	3	3	3
4	3	4	3	2	4
5	3	2	2	3	3
6	3	3	3	4	5
7	2	3	3	5	4
8	4	2	4	4	3
9	3	2	3	2	2
10	2	2	3	5	4
11	4	4	4	4	4
12	5	3	4	2	4
13	3	3	4	4	2
14	3	3	3	3	3
15	1	4	4	3	3
16	2	5	3	3	3
17	2	2	2	2	3
18	4	4	3	4	4
19	4	4	4	4	4
20	4	2	3	3	4
21	3	3	3	3	3
22	3	4	4	4	3
23	2	2	3	2	2
24	3	2	3	2	3
25	3	3	3	3	4

B6. Uji *Chi Square* Terhadap Atribut Aroma *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip Kering Apel* Manalagi

Formulasi	Sangat suka	Suka	Agak suka	Tidak suka	Sangat tidak suka	Total
A1	1	6	12	5	1	25
A2	1	7	8	8	1	25
A3	0	9	14	2	0	25
A4	3	7	8	7	0	25
A5	1	10	11	3	0	25
Total	6	39	54	25	2	125

B6.1. Presentase Kesukaan Aroma

Formulasi	Sangat suka (%)	Suka (%)	Agak suka (%)	Tidak suka (%)	Sangat tidak suka (%)
A1	4	24	48	20	4
A2	4	28	32	32	4
A3	0	36	56	8	0
A4	12	28	32	28	0
A5	4	40	44	12	0

B7. Hasil Uji Organoleptik Kesukaan Tekstur *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip* Kering Apel Manalagi Berbagai Formulasi

Panelis	Formulasi				
	A1 (90% Tepung Tempe : 10 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A2 (80% Tepung Tempe : 20 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A3 (70% Tepung Tempe : 30 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A4 (60% Tepung Tempe : 40 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A5 (50% Tepung Tempe : 50 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)
1	2	4	4	2	3
2	3	4	4	5	3
3	3	2	3	2	3
4	2	3	2	3	3
5	2	2	2	4	4
6	2	3	3	3	2
7	3	4	4	4	4
8	3	2	4	2	4
9	4	3	3	3	3
10	4	5	3	3	4
11	3	3	4	3	4
12	4	4	5	5	5
13	4	4	4	5	4
14	2	4	3	3	3
15	4	3	5	2	2
16	4	4	4	3	4
17	2	4	4	3	5
18	3	3	3	2	3
19	2	3	3	4	5
20	4	4	3	3	4
21	3	3	3	3	2
22	4	4	3	4	4
23	2	3	3	2	3
24	3	2	3	3	4
25	3	3	3	3	4

B8. Uji *Chi Square* Terhadap Atribut Tekstur *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip Kering Apel* Manalagi

Formulasi	Sangat suka	Suka	Agak suka	Tidak suka	Sangat tidak suka	Total
A1	0	8	9	8	0	25
A2	1	10	10	4	0	25
A3	2	8	13	2	0	25
A4	3	4	12	6	0	25
A5	3	11	8	3	0	25
Total	9	41	52	8	0	125

B8.1. Presentase Kesukaan Tekstur

Formulasi	Sangat suka (%)	Suka (%)	Agak suka (%)	Tidak suka (%)	Sangat tidak suka (%)
A1	0	32	36	32	0
A2	4	40	40	16	0
A3	8	32	52	8	0
A4	12	16	48	24	0
A5	12	44	32	12	0

B9. Hasil Uji Organoleptik Kesukaan Rasa *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip Kering* Apel Manalagi Berbagai Formulasi

Panelis	Formulasi				
	A1 (90% Tepung Tempe : 10 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A2 (80% Tepung Tempe : 20 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A3 (70% Tepung Tempe : 30 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A4 (60% Tepung Tempe : 40 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A5 (50% Tepung Tempe : 50 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)
1	3	2	4	4	4
2	4	5	5	5	5
3	3	2	2	2	3
4	2	2	2	3	4
5	2	2	2	3	4
6	2	3	3	3	3
7	3	4	3	4	3
8	3	2	3	2	4
9	3	3	3	4	4
10	2	4	2	5	5
11	4	4	4	4	4
12	3	3	4	5	5
13	3	3	3	4	4
14	4	5	5	5	5
15	3	4	3	2	4
16	3	3	3	4	5
17	3	3	4	2	5
18	3	3	3	3	3
19	3	4	3	3	5
20	4	3	4	3	5
21	3	2	3	3	3
22	3	3	4	3	4
23	2	2	2	3	3
24	3	2	3	3	4
25	3	2	3	4	4

B10. Uji Chi Square Terhadap Atribut Rasa *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip Kering Apel* Manalagi

Perlakuan	Sangat suka	Suka	Agak suka	Tidak suka	Sangat tidak suka	Total
A1	0	4	16	5	0	25
A2	2	5	9	9	0	25
A3	2	6	12	5	0	25
A4	4	7	10	4	0	25
A5	8	11	6	0	0	25
Total	16	33	53	23	0	125

B10.1. Presentase Kesukaan Rasa

Formulasi	Sangat suka (%)	Suka (%)	Agak suka (%)	Tidak suka (%)	Sangat tidak suka (%)
A1	0	16	64	20	0
A2	8	20	36	36	0
A3	8	24	48	20	0
A4	16	28	40	16	0
A5	32	44	24	0	0

B11. Hasil Uji Organoleptik Kesukaan Keseluruhan *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip* Kering Apel Manalagi Berbagai Formulasi

Panelis	Formulasi				
	A1 (90% Tepung Tempe : 10 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A2 (80% Tepung Tempe : 20 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A3 (70% Tepung Tempe : 30 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A4 (60% Tepung Tempe : 40 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)	A5 (50% Tepung Tempe : 50 % <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi)
1	3	2	4	4	2
2	4	4	4	5	4
3	4	2	3	2	4
4	3	3	3	3	4
5	3	3	2	4	4
6	3	3	3	4	3
7	3	3	3	5	4
8	3	2	4	3	4
9	4	3	4	4	3
10	3	3	4	3	5
11	4	4	4	4	4
12	4	4	5	4	5
13	4	4	4	4	3
14	5	5	5	4	5
15	3	4	5	2	4
16	4	4	3	3	4
17	3	3	4	3	4
18	4	4	3	3	3
19	3	5	4	4	3
20	4	3	3	3	5
21	3	3	3	3	3
22	3	3	4	3	3
23	2	2	2	3	3
24	3	2	3	3	4
25	3	3	3	4	4

B 12. Uji Chi Square Terhadap Atribut Keseluruhan *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip Kering* Apel Manalagi

Formualsi	Sangat suka	Suka	Agak suka	Tidak suka	Sangat tidak suka	Total
A1	1	9	14	1	0	25
A2	2	7	11	5	0	25
A3	3	10	10	2	0	25
A4	2	10	11	2	0	25
A5	4	12	8	1	0	25
Total	12	48	54	11	0	125

B12.1. Presentase Kesukaan Keseluruhan

Formulasi	Sangat suka (%)	Suka (%)	Agak suka (%)	Tidak suka (%)	Sangat tidak suka (%)
A1	4	36	56	4	0
A2	8	28	44	20	0
A3	12	40	40	8	0
A4	8	40	44	8	0
A5	16	48	32	4	0

Lampiran C. Hasil Formulasi Terbaik *Snack Bar*C1. Nilai Masing-Masing Parameter *Snack Bar*

Parameter	Nilai Rata-rata				
	A1 (90% Tepung Tempe : 10 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	A2 (80% Tepung Tempe : 20 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	A3 (70% Tepung Tempe : 30 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	A4 (60% Tepung Tempe : 40 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)	A5 (50% Tepung Tempe : 50 % <i>Chip Kering Apel Manalagi</i>)
	IG	99	93	69	57
warna	3.48	3.68	3.64	3.44	3.32
aroma	3	3.32	3.4	3,16	3.56
tekstur	2.96	3	3.2	3.44	4.08
rasa	3,04	2.96	3.16	3.24	3.36

C2. Data Hasil Uji Pengamatan Efektivitas *Snack Bar*

Parameter	B.N	B.N.P	A1		A2		A3		A4		A5		Tertinggi	Terendah
			N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H		
indeks glikemik	1,00	0,227	1,00	0,23	0,88	0,20	0,42	0,10	0,19	0,04	0,00	0,00	99	47
warna	0,8	0,182	0,44	0,08	1,00	0,18	0,89	0,16	0,33	0,06	0,00	0,00	3,32	3,32
tekstur	0,90	0,205	0,00	0,00	0,57	0,12	0,71	0,15	0,29	0,06	1,00	0,20	3,56	3,00
rasa	1	0,227	0,00	0,00	0,04	0,01	0,21	0,05	0,43	0,10	1,00	0,23	4,08	2,96
aroma	0,7	0,159	0,20	0,03	0,00	0,00	0,50	0,08	0,70	0,11	1,00	0,16	3,36	2,96
Total	4,40			0,34		0,51		0,53		0,37		0,59		

Lampiran D. Data Hasil Analisis Kecerahan *Snack Bar*

Perlakuan	Kecerahan		Rata-rata	STDEV
	U1	U2		
A1	67.2864	67.9486	67.62	0.4682
A2	69.3831	65.6588	67.52	2.6335
A3	68.2520	66.1554	67.20	1.4826
A4	66.9554	66.5968	66.78	0.2536
A5	63.8380	69.3279	66.58	3.8820

Lampiran E. Data Hasil Analisis Tekstur *Snack Bar*

Perlakuan	Tekstur		Rata-rata	STDEV
	U1	U2		
A1	266,2	303,4	284.8	26,30
A2	263,8	252,2	258.0	8,20
A3	255,2	216,6	235.9	27,29
A4	236,6	277,6	257.1	28,99
A5	240,2	192,8	216.5	33,51

Lampiran F. Hasil Pengamatan Kadar Air *Snack Bar*F1. Data Analisa Kadar Air *Snack Bar*

Formulasi	Ulangan	Berat Sampel	Berat Botol (A)	Berat Botol + Sampel (B)	Berat Botol + Sampel Setelah Di Oven (C)
A5 (tepung tempe 50% : <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi 50%)	1	1.0784	10.8694	11.9478	11.7455
		1.0069	10.8455	11.8524	11.6831
	2	1.0296	10.8368	11.8664	11.6802
		1.0934	10.7964	11.8898	11.6875
		1.0056	10.7125	11.7181	11.5320
	3	1.0294	10.7793	11.8087	11.6165

F2. Perhitungan Kadar Air *Snack Bar*

Formulasi	Ulangan	Kadar Air	Rata-Rata Kadar Air (%)	Kadar Air (%)	SD
A5 (tepung tempe 50% : <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi 50%)	1	18.7593	17.7866	18.2229	0.7281
		16.8140			
	2	18.0847	18.2933		
		18.5019			
		18.5064			
	3	18.6711	18.5887		

Lampiran G. Hasil Pengamatan Kadar Abu *Snack Bar*G1. Data Analisa Kadar Abu *Snack Bar*

Formulasi	Ulangan	Berat Kurs (A)	Berat Kurs + Sampel (B)	Berat Kurs + Sampel Setelah Tanur (C)
A5 (tepung tempe 50% : <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi 50%)	1	20.9716	23.2109	21.0184
		13.8431	16.0761	13.8934
	2	21.7529	23.0002	21.7703
		8.7529	10.9936	8.7961
	3	13.6940	15.9421	13.7392
		8.5214	10.7578	8.5636

G2. Perhitungan Kadar Abu *Snack Bar*

Formulasi	Ulangan	Kadar Abu (wb)	Kadar Air	Kadar Abu (db)	Rata-Rata	SD
A5 (tepung tempe 50% : <i>Chip</i> Kering Apel Manalagi 50%)	1	2.090	18.7593	2.573	2.36	0.35
		2.253	16.814	2.708		
	2	1.395	18.0847	1.703		
		1.928	18.5019	2.366		
	3	2.011	18.5064	2.467		
		1.887	18.6711	2.320		

Lampiran H. Hasil Pengamatan Kadar Lemak *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip* Kering Apel Manalagi

H1. Data Analisa Kadar Lemak *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip* Kering Apel Manalagi

Formulasi	Ulangan	Berat Sampel	Berat Kertas Saring Sebelum Oven (A)	Berat Kertas Saring + Bahan (B)	Berat Kertas Saring + Bahan Setelah Oven (C)	Berat Kertas Saring + Bahan Setelah Soxhlet (D)
A5 (tepung tempe 50% : <i>chip</i> kering apel manalagi 50%)	1	2.0936	1.8968	3.9904	2.9773	2.7770
		2.0004	1.9639	3.9643	2.9642	2.7652
	2	2.0263	1.9100	3.9363	2.9121	2.7155
		2.0009	1.9627	3.9636	2.9025	2.7075
	3	2.0025	1.9469	3.9494	2.8945	2.6989
		2.0698	1.9240	3.9938	2.8897	2.6913

H2. Perhitungan Kadar Lemak *Snack Bar*

Formulasi	Ulangan	Kadar Lemak (wb)	Kadar Air	Kadar Lemak (db)	Rata-Rata	SD
A5 (tepung tempe 50% : <i>chip</i> kering apel manalagi 50%)	1	9.567	48.1154	18.44	19.28	0.462
		9.948	48.6921	19.39		
	2	9.702	50.3044	19.52		
		9.746	50.5582	19.71		
	3	9.768	50.0289	19.55		
		9.585	49.8074	19.10		

Lampiran I. Hasil Pengamatan Kadar Protein *Snack Bar*

I1. Data Analisa Kadar Protein *Snack Bar*

Formulasi	Ulangan	Berat Sampel	ml blanko	ml titrasi sampel	ml sampel - blanko	N total
A5 (tepung tempe 50% : <i>chip</i> kering apel manalagi 50%)	1	0.2002	0.40	29.7	29.3	4.1002
		0.2059	0.40	29.3	28.9	3.9323
	2	0.2003	0.40	29.5	29.1	4.0702
		0.2003	0.40	29.8	29.4	4.1122
	3	0.2003	0.40	29.6	29.2	4.0842
		0.2002	0.40	29.8	29.4	4.1142

I2. Perhitungan Kadar Protein *Snack Bar*

Formulasi	Ulangan	Kadar Protein (wb)	Kadar Air	Kadar Protein (db)	Rata-Rata	SD
A5 (tepung tempe 50% : <i>chip</i> kering apel manalagi 50%)	1	25.6265	18.7593	31.5439	31.75	0.85
		24.5769	26.4824	33.4300		
	2	25.4389	18.0847	31.0551		
		25.7011	18.5019	31.5359		
	3	25.5263	18.5064	31.3231		
		25.7140	18.6711	31.6173		

Lampiran J. Hasil Pengamatan Kadar Karbohidrat *Snack Bar*

Formulasi	Ulangan	Kadar air	Kadar Abu (db)	Kadar Protein (db)	Kadar Lemak (db)	Kadar Karbohidrat	Rata-Rata	SD
A5 (tepung tempe 50% : <i>chip</i> kering apel manalagi 50%)	1	18.7593	2.573	31.5439	18.44	28.6838	28.39	0.71
		16.814	2.708	33.43	19.39	27.6580		
	2	18.0847	1.703	31.0551	19.52	29.6372		
		18.5019	2.366	31.5359	19.71	27.8862		
	3	18.5064	2.467	31.3231	19.55	28.1535		
		18.6711	2.32	31.6173	19.10	28.2916		

Lampiran K. Perhitungan Kadar Serat Pangan *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip* Kering Apel Manalagi

K1.1 Insoluble Dietary Fiber / IDF

Formulasi	Ulangan	Kertas saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A1 (tepung tempe 90% : <i>chip</i> kering apel manalagi 10%)	1	1,0191	2,1128	0,365	36,457	37,031
	2	1,0118	2,1183	0,369	36,883	
	3	1,0188	2,1514	0,378	37,753	

K1.2 Soluble Dietary Fiber / SDF

Formulasi	Ulangan	Kertas Saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A1 (tepung tempe 90% : <i>chip</i> kering apel manalagi 10%)	1	1,0083	1,1437	0,045	4,513	4,301
	2	1,0171	1,1258	0,036	3,623	
	2	1,0041	1,1471	0,048	4,767	

K1.3 Total Dietary Fiber / TDF

Formulasi	Ulangan	Kadar TDF (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A1 (tepung tempe 90% : <i>chip</i> kering apel manalagi 10%)	1	40,970	41,332
	2	40,507	
	3	42,520	

K2.1 Insoluble Dietary Fiber / IDF

Formulasi	Ulangan	Kertas saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A2 (tepung tempe 80% : <i>chip</i> kering apel manalagi 20%)	1	1,0089	2,0766	0,356	35,590	36,413
	2	1,0127	2,1282	0,372	37,183	
	3	1,0146	2,1086	0,365	36,467	

K2.2 Soluble Dietary Fiber / SDF

Formulasi	Ulangan	Kertas Saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A2 (tepung tempe 80% : chip kering apel manalagi 20%)	1	1,0049	1,1430	0,046	4,603	4,206
	2	1,004	1,1458	0,047	4,727	
	2	1,0036	1,1022	0,033	3,287	

K2.3 Total Dietary Fiber / TDF

Formulasi	Ulangan	Kadar TDF (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A2 (tepung tempe 80% : chip kering apel manalagi 20%)	1	40,193	40,613
	2	41,910	
	3	39,753	

K3.1 Insoluble Dietary Fiber / IDF

Formulasi	Ulangan	Kertas saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A3 (tepung tempe 70% : chip kering apel manalagi 30%)	1	1,0117	2,1082	0,366	36,550	37,004
	2	1,0315	2,1336	0,367	36,737	
	3	1,0209	2,1527	0,377	37,727	

K3.2 Soluble Dietary Fiber / SDF

Formulasi	Ulangan	Kertas Saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A3 (tepung tempe 70% : chip kering apel manalagi 30%)	1	1,0019	1,1317	0,043	4,327	4,378
	2	1,0098	1,1387	0,043	4,297	
	2	1,0079	1,1432	0,045	4,510	

K3.3 Total Dietary Fiber / TDF

Formulasi	Ulangan	Kadar TDF (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A3 (tepung tempe 70% : chip kering apel manalagi 30%)	1	40,877	41.382
	2	41,033	
	3	42,237	

K4.1 Insoluble Dietary Fiber / IDF

Formulasi	Ulangan	Kertas saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A4 (tepung tempe 60% : chip kering apel manalagi 40%)	1	1,0099	2,1147	0,368	36,827	37,307
	2	1,0152	2,1431	0,376	37,597	
	3	1,0119	2,1368	0,375	37,497	

K4.2 Soluble Dietary Fiber / SDF

Formulasi	Ulangan	Kertas Saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A4 (tepung tempe 60% : chip kering apel manalagi 40%)	1	1,0071	1,1024	0,032	3,177	4,413
	2	1,0068	1,2031	0,065	6,543	
	2	1,0045	1,1101	0,035	3,520	

K4.3 Total Dietary Fiber / TDF

Formulasi	Ulangan	Kadar TDF (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A4 (tepung tempe 60% : chip kering apel manalagi 40%)	1	40,003	41,720
	2	44,140	
	3	41,017	

K5.1 Insoluble Dietary Fiber / IDF

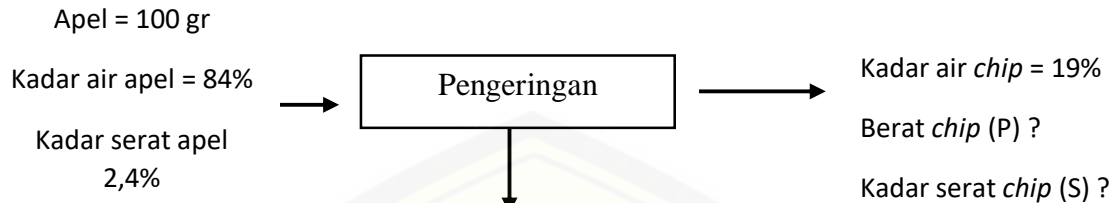
Formulasi	Ulangan	Kertas saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A5 (tepung tempe 50% : chip kering apel manalagi 50%)	1	1,0054	2,0913	0,362	36,197	36,574
	2	1,0317	2,1529	0,374	37,373	
	3	1,0224	2,107	0,362	36,153	

K5.2 Soluble Dietary Fiber / SDF

Formulasi	Ulangan	Kertas Saring (g)	Kertas Saring + Sampel (g)	Jumlah Serat (g)	Kadar Serat Pangan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A5 (tepung tempe 50% : chip kering apel manalagi 50%)	1	1,0015	1,1170	0,039	3,850	4,451
	2	1,0093	1,1428	0,045	4,450	
	2	1,004	1,1556	0,051	5,053	

K5.3 Total Dietary Fiber / TDF

Formulasi	Ulangan	Kadar TDF (%)	Rata-Rata Kadar Serat Pangan (%)
A5 (tepung tempe 50% : chip kering apel manalagi 50%)	1	40,047	41,026
	2	41,823	
	3	41,207	

Lampiran L. Perhitungan Kadar Serat *Chip* Kering Apel Manalagi

Neraca komponen air :
 $18\% \times 100 = 19\% P + X$
 Neraca massa total :
 $P + X$

Chip = apel – air yang menguap

$$\frac{19}{100} X P = 84 \text{ gr} - X$$

$$\frac{19P}{100} = 84 - X$$

$$X = 84 - \frac{19P}{100}$$

$$100 - P = 84 - \frac{19P}{100}$$

$$100 - 84 = P - \frac{19P}{100}$$

$$16 = \frac{100P}{100} - \frac{19P}{100}$$

$$16P = \frac{81P}{100}$$

$$P = 19,75$$

$$100 = P + X$$

$$100 = P + \left(84 - \frac{19P}{100}\right)$$

$$100 = 84P - \frac{19P2}{100}$$

$$X = 100 - P$$

$$X = 100 - 19,75$$

$$X = 80,25$$

Kadar serat apel = kadar serat *chip*

$$\frac{2,4}{100} \times 100 = S \times 19,75$$

$$2,4 = S \times 19,75$$

$$S = \frac{2,4}{19,75} = 0,12 \times 100\% = 12\%$$

Sehingga didapatkan kadar serat *chip* sebesar 12%

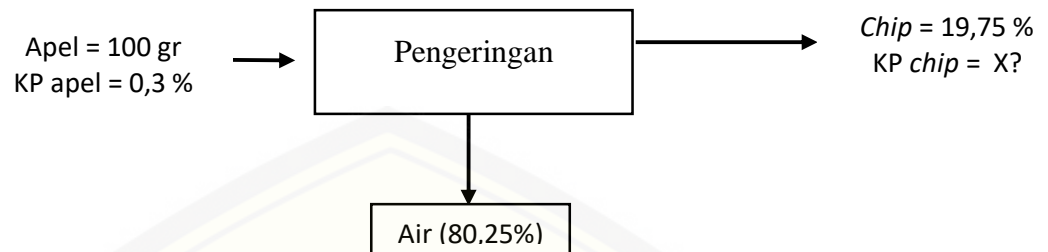
**Lampiran M Informasi Gizi Produk Pangan *Snack Bar* Tepung Tempe dan
Chip Kering Apel Manalagi**

L1 Perhitungan Energi (kkal) *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip Kering* Apel Manalagi

Zat Gizi	Jumlah Zat Gizi/ Takaran (100 g)	Standar Konversi Energi	Energi (kkal)
Protein	31.75	4	127
Lemak	19.28	9	173.52
Karbohidrat	28.39	4	113.56
Kalori Total			414.08

L2 Perhitungan Persentase (%) AKG Produk Pangan *Snack Bar* Tepung Tempe dan *Chip Kering* Apel Manalagi

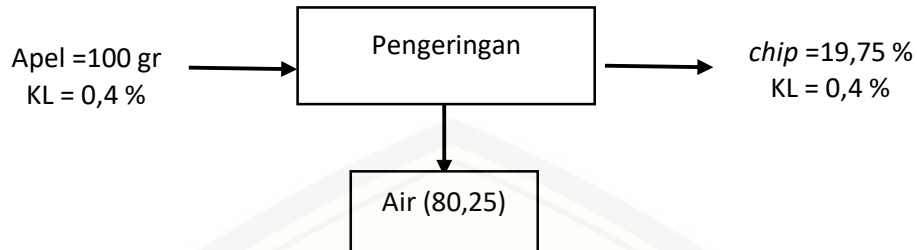
Zat Gizi	Komposisi (g/100g)	AKG	% AKG	% AKG dalam tabel
Lemak	19.28	91	21.19	21
Protein	31.75	62	51.21	51
Karbohidrat	28.39	375	7.57	8
Serat	4.45	38	11.71	12
Energi	414.08	2000	20.70	21

Lampiran N. Perhitungan Kadar Protein *Chip* Kering Apel Manalagi

KP apel = KP *chip*

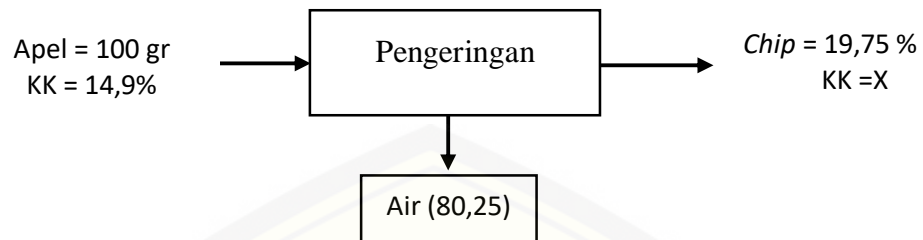
$$\begin{aligned}\frac{0,3}{100} \times 100 &= X \times 19,75\% \\ 0,3 &= X \times 19,75\% \\ X &= \frac{0,3}{19,75} = 0,015 \times 100\% = 1,51\%\end{aligned}$$

Sehingga kadar protein *chip* kering apel manalagi sebesar 1,51%

Lampiran O. Perhitungan Kadar Lemak *Chip* Kering Apel Manalagi

$$\begin{aligned} \text{KL apel} &= \text{KL chip} \\ \frac{0,4}{100} \times 100 &= X \times 19,75 \\ 0,4 &= X \times 19,75 \\ X &= \frac{0,4}{19,75} = 0,0202 \times 100\% = 2,02\% \end{aligned}$$

Sehingga kadar lemak *chip* kering apel manalagi 2,02%

Lampiran P. Perhitungan Kadar Karbohidrat *Chip* Kering Apel Manalagi

$$\text{KK apel} = \text{KK chip}$$

$$\frac{14,9}{100} \times 100 = X \times 19,75$$
$$14,9 = X \times 19,75$$
$$X = \frac{14,9}{19,75} = 0,7544 \times 100\% = 75,44\%$$

Sehingga kadar karbohidrat *chip* kering apel manalagi 75,44%

Lampiran Q. Uji T Kecerahan *Snack Bar*

Q.1 Perlakuan A1 dengan A2

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna	Equal variances assumed	.809	.395	1.264	8	.242	2,09664	1,65836
	Equal variances not assumed			1.264	7.574	,244	2,09664	1,65836

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: $1.264 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A1 dan A2

Q.2 Perlakuan A1 dengan A3

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna	Equal variances assumed	1,742	,223	,865	8	,412	-,96766	1,11889
	Equal variances not assumed			,865	5,503	,423	-,96766	1,11889

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: $865 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A1 dan A3

Q.3 Perlakuan A1 dengan A4

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna Equal variances assumed	,027	,874	,213	8	,836	,32898	1,54292
warna Equal variances not assumed			,213	7,887	,837	,32898	1,54292

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: $213 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A1 dan A4

Q.4 Perlakuan A1 dengan A5

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna Equal variances assumed	2,787	,134	3,215	8	,012	3,44638	1,07199
warna Equal variances not assumed			3,215	4,769	,025	3,44638	1,07199

Nilai $T_{hitung} > T_{tabel}$: $3.215 > 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi berbeda nyata pada formulasi A1 dan A5

Q.5 Perlakuan A2 dengan A3

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna	Equal variances assumed	7,364	,027	,819	8	,436	1,13108	1,38036
	Equal variances not assumed			,819	4,947	,450	1,13108	1,38036

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: $819 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A2 dan A3

Q.6 Perlakuan A2 dengan A4

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna	Equal variances assumed	,413	,538	1,394	8	,201	2,42772	1,74185
	Equal variances not assumed			1,394	7,884	,201	2,42772	1,74185

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: $1.394 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A2 dan A4

Q.7 Perlakuan A2 dengan A5

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna Equal variances assumed	10,335	,012	4,130	8	,003	5,54512	1,34262
warna Equal variances not assumed			4,130	4,476	,011	5,54512	1,34262

Nilai $T_{hitung} > T_{tabel}$: 4.130 > 1.859

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi berbeda nyata pada formulasi A2 dan A5

Q.8 Perlakuan A3 dengan A4

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna Equal variances assumed	1,800	,217	1,046	8	,326	1,29664	1,23990
warna Equal variances not assumed			1,046	5,198	,342	1,29664	1,23990

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: 1.046 < 1.859

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A3 dan A4

Q.9 Perlakuan A3 dengan A5

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna	Equal variances assumed	,388	,551	7,997	8	,000	4,41604	,55223
	Equal variances not assumed			7,997	7,170	,000	4,41604	,55223

Nilai $T_{hitung} > T_{tabel} : 7.997 > 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi berbeda nyata pada formulasi A3 dan A5

Q.10 Perlakuan A4 dengan A5

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
warna	Equal variances assumed	2,675	,141	2,605	8	,031	3,11940	1,19734
	Equal variances not assumed			2,605	4,600	,052	3,11940	1,19734

Nilai $T_{hitung} > T_{tabel} : 2.605 > 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi berbeda nyata pada formulasi A4 dan A5

Lampiran R. Uji T Tekstur *Snack Bar*

R.1 Perlakuan A1 dengan A2

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	,007	,934	,145	8	,889	2,40000	16,60361
	Equal variances not assumed			,145	7,454	,889	2,40000	16,60361

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel} : 145 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A1 dan A2

R.2 Perlakuan A1 dengan A3

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	,620	,454	,672	8	,520	11,00000	16,36093
	Equal variances not assumed			,672	7,534	,521	11,00000	16,36093

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel} : 672 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi berbeda nyata pada formulasi A1 dan A3

R.3 Perlakuan A1 dengan A4

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	,999	,347	1,680	8	,131	29,60000	17,61533
	Equal variances not assumed			1,680	7,118	,136	29,60000	17,61533

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: 1.680 < 1.859

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A1 dan A4

R.4 Perlakuan A1 dengan A5

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	,974	,353	1,624	8	,143	26,00000	16,01187
	Equal variances not assumed			1,624	7,644	,145	26,00000	16,01187

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: 1.624 < 1.859

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A1 dan A5

R.5 Perlakuan A2 dengan A3

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	,150	,709	,465	8	,654	8,60000	18,50081
	Equal variances not assumed			,465	7,996	,654	8,60000	18,50081

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: $465 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A2 dan A4

R.6 Perlakuan A2 dengan A4

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	,334	,579	1,386	8	,203	27,20000	19,61887
	Equal variances not assumed			1,386	7,936	,203	27,20000	19,61887

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: $1.386 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A2 dan A4

R.7 Perlakuan A2 dengan A5

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	2,867	,129	1,303	8	,229	61,60000	47,27346
	Equal variances not assumed			1,303	4,675	,253	61,60000	47,27346

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: 1.303 < 1.859

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A2 dan A5

R. 8 Perlakuan A3 dengan A4

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	,082	,782	,958	8	,366	18,60000	19,41391
	Equal variances not assumed			,958	7,899	,366	18,60000	19,41391

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel}$: 958 < 1.859

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A3 dan A4

R.9 Perlakuan A3 dengan A5

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	,000	,990	,835	8	,428	15,00000	17,97164
	Equal variances not assumed			,835	7,990	,428	15,00000	17,97164

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel} : 835 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A3 dan A5

R.10 Perlakuan A4 dengan A5

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
tekstur	Equal variances assumed	,094	,767	-,188	8	,855	-3,60000	19,12067
	Equal variances not assumed			-,188	7,830	,855	-3,60000	19,12067

Nilai $T_{hitung} < T_{tabel} : -188 < 1.859$

Kesimpulan : Penggunaan tepung tempe dan *chip* kering apel manalagi tidak berbeda nyata pada formulasi A2 dan A4