

**OPTIMASI PEMBUATAN SNACK BAR IKAN TONGKOL DENGAN METODE
CENTRAL COMPOSITE DESIGN**

SKRIPSI

**Oleh:
M IRVAN ARDIANSYAH
NIM. 165080301111038**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2020**

**OPTIMASI PEMBUATAN SNACK BAR IKAN TONGKOL DENGAN METODE
CENTRAL COMPOSITE DESIGN**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Oleh:
M IRVAN ARDIANSYAH
NIM. 165080301111038**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2020**

**OPTIMASI PEMBUATAN SNACK BAR IKAN TONGKOL DENGAN METODE
CENTRAL COMPOSITE DESIGN**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

**Oleh:
M IRVAN ARDIANSYAH
NIM. 165080301111038**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2020**

SKRIPSI

OPTIMASI PEMBUATAN SNACK BAR IKAN TONGKOL DENGAN METODE CENTRAL COMPOSITE DESIGN

Oleh :
M IRVAN ARDIANSYAH
NIM. 165080301111038

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 12 Mei 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

(Eko Waluyo., S.Pi, M.Sc)
NIP. 19800424 2005001 1 001
Tanggal: _____

Dosen Pembimbing 2

(Syamididi, S.Pi, M.App.Sc)
NIP. 19800605 200312 1 005
Tanggal: _____



Ketua Jurusan

Manajemen Sumberdaya Perairan

(Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP)
NIP. 19680919 200501 1 001
Tanggal: 6/14/2020

Judul : **OPTIMASI PEMBUATAN SNACK BAR IKAN TONGKOL DENGAN
METODE CENTRAL COMPOSITE DESIGN**

Nama Mahasiswa : M Irvan Ardiansyah
NIM : 16508030111038
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Eko Waluyo., S.Pi, M.Sc
Pembimbing 2 : Syamdidi, S.Pi, M.App.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Penguji 1 : Dr. Ir. Titik Dwi S., MP
Penguji 2 : Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP
Tanggal Ujian : 12 Mei 2020

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi Optimasi Pembuatan Snack Bar Ikan Tongkol dengan Metode *Central Composite Design* adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal dari kutipan atau dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam teks dan tercantum dalam daftar pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Malang, Mei 2020

Mahasiswa

M Irvan Ardiansyah
NIM. 165080301111038

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan laporan tugas akhir (Skripsi) ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Orang tua saya yang selalu memberikan doa dan dukungan selama kegiatan dan penyusunan laporan ini.
3. Bapak Eko Waluyo., S.Pi, M.Sc. dan Syamididi, S.Pi, M.App.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan
4. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan selaku penyandang dana pada penelitian ini
5. Sahabat-sahabat yang telah memberikan bantuan, doa, semangat, dan dukungan serta motivasi selama proses penyusunan laporan
6. Serta semua pihak terkait yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Skripsi ini.

Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Amin.

Malang, Mei 2020

Penulis

RINGKASAN

M IRVAN ARDIANSYAH. Optimasi Pembuatan Snack Bar Ikan Tongkol dengan Metode *Central Composite Design* (Dibawah Bimbingan Eko Waluyo., S.Pi, M.Sc dan Syamididi, S.Pi, M.App.Sc)

Konsumsi makanan merupakan salah satu faktor utama penentu status gizi seseorang. Makanan selingan atau camilan merupakan makanan siap saji yang penting bagi pertumbuhan karena menyumbangkan zat gizi dan energi. Snack bar adalah makanan ringan berbentuk batang yang biasanya dikonsumsi di antara waktu makan. Meningkatnya permintaan akan produk makanan yang enak, bergizi tinggi, dan mudah dibawa maka perlu inovasi dan pengembangan formulasi snack bar yang tepat dan sesuai kebutuhan. Penambahan bahan pangan tertentu dapat meningkatkan gizi snack bar seperti salah satunya adalah sumber protein. Salah satu sumber protein yang murah dan mudah diperoleh adalah protein ikan. Protein mudah dicerna oleh tubuh dan memiliki kandungan asam amino dengan pola yang hampir sama dengan asam amino dalam tubuh manusia. Ikan tongkol merupakan salah satu komoditas perikanan andalan dari perairan Indonesia dan menjadi ikan konsumsi yang digemari masyarakat. Salah satu pemanfaatannya dalam bentuk tepung. Namun publikasi penelitian optimasi pemanfaatan tepung ikan tongkol sebagai bahan substitusi pada camilan khususnya snack bar masih sangat terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui formulasi paling optimal dan diterima masyarakat dengan menggunakan metode *Central Composite Design*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan formula optimal pembuatan snack bar ikan tongkol dengan metode *Central Composite Design*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2019 hingga Januari 2020 bertempat di Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, yang beralamat di Jalan KS Tubun Petamburan VI, Kelurahan Petamburan, Kecamatan Tanah Abang, Jakarta Pusat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dan eksperimen. Metode deskriptif digunakan pada tahap pembuatan tepung ikan tongkol. Sedangkan metode eksperimen pada tahap pembuatan produk snack bar. Pembuatan snack bar menggunakan bahan tepung ikan, rolled oat, fruktosa, madu, tepung terigu dan proses *baking* dengan waktu dan suhu tertentu. Variabel bebas yang digunakan untuk formulasi snack bar yaitu tepung ikan, rolled oat dan suhu baking.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa berdasarkan analisis metode *Central Composite Design*, diperoleh formula snack bar yang optimum yaitu menggunakan tepung ikan 10,6 g, rolled oat 203,9 g dan suhu baking 139,6 °C. Dari formulasi tersebut diprediksi akan menghasilkan produk dengan karakter kadar protein 10,19%, lemak 4,85%, abu 1,62%, air 19,42%, kekerasan sebesar 3,513 gf, skor warna 3,45, skor aroma 3,53, skor rasa 3,58, skor tekstur 3,2 dan skor keseluruhan 3,52 (skala 1-5). Uji validasi menunjukkan bahwa nilai parameter yang diuji memiliki nilai yang tidak berbeda dengan nilai prediksi dari formula optimasi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini. Dalam penyusunan laporan ini, tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi. Namun kami menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan tugas ini tidak lain berkat bantuan, dorongan, dan bimbingan dari para pembimbing dan dosen, sehingga kendala-kendala yang kami hadapi dapat teratasi. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Eko Waluyo., S.Pi, M.Sc. dan Syamididi, S.Pi, M.App.Sc. Selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

Malang, Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	.v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	.vi
RINGKASANvii
KATA PENGANTARviii
DAFTAR ISI.....	.ix
DAFTAR TABELxii
DAFTAR GAMBARxiii
DAFTAR LAMPIRANxiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Kegunaan	4
1.5 Waktu dan Tempat.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Snack Bar	5
2.2 Ikan Tongkol.....	6
2.3 Rolled Oat.....	8
2.4 Baking.....	8
2.5 Fruktosa.....	9
2.6 Madu.....	10
2.7 Terigu.....	10
2.8 Vanili	11
2.9 Garam.....	12
2.10 Central Composite Design (CCD).....	12
1. METODE PENELITIAN	14

3.1	Alat dan Bahan	14
3.1.1	Alat	14
3.1.2	Bahan	14
3.2	Metode Pelaksanaan.....	15
3.3	Prosedur Penelitian	16
3.3.1	Pembuatan Tepung Ikan Tongkol.....	16
3.3.2	Pembuatan Snack Bar Ikan Tongkol	16
3.3.3	Optimasi Dengan Respon Surface Methodology	17
3.3.4	Validasi Nilai Prediksi Optimum	20
3.4	Prosedur Analisa Parameter	21
3.4.1	Uji Sensori	21
3.4.2	Uji Tekstur	21
3.4.3	Kadar Air	22
3.4.4	Kadar Abu	23
3.4.5	Kadar Lemak.....	23
3.4.6	Kadar Protein	24
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1	Tepung Ikan Tongkol.....	25
4.1.1	Analisis Kimia.....	25
4.1.2	Analisis Fisik.....	26
4.2	Analisis Tiap Respon Snack Bar.....	28
4.2.1	Respon Proksimat.....	28
4.2.2	Respon Kekerasan.....	37
4.2.3	Respon Sensori.....	39
4.3	Penentuan Formulasi Optimum	50
4.4	Validasi Formulasi Snack Bar	52
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1	Kesimpulan	54

5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Tiap Variabel.....	17
Tabel 2. Data kode rancangan formula snack bar	18
Tabel 3. Data nilai rancangan formula snack bar.....	18
Tabel 4. Formulasi lengkap snack bar.....	19
Tabel 5. Hasil Proksimat Tepung Ikan Tongkol.....	25
Tabel 6. Standar Komposisi Kimia Tepung Ikan SNI 2715:2013.....	26
Tabel 7. Analisis Ragam Kadar Air.....	28
Tabel 8. Ragam Kadar Abu	30
Tabel 9. Analisis Ragam Kadar Lemak	32
Tabel 10. Analisis Ragam Kaadar Protein	34
Tabel 11. Analisis Ragam Kekerasan	37
Tabel 12. Analisis Ragam Respon Warna	39
Tabel 13. Analisis Ragam Respon Aroma	41
Tabel 14. Analisis Ragam Respon Rasa.....	43
Tabel 15. Analisis Ragam Respon Tekstur	46
Tabel 16. Analisis Ragam Respon Keseluruhan.....	48
Tabel 17. Perbandingan Nilai Prediksi dan Nilai Validasi	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikan Tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>)	7
Gambar 2. (a) 2^2 faktorial dan (b) 2^3 faktorial.....	13
Gambar 3. Contour and Surface Plot untuk Kadar Air.....	29
Gambar 5. Contour and Surface Plot untuk Kadar Abu.....	31
Gambar 6. Contour and Surface Plot untuk Kadar Lemak	33
Gambar 7. Contour and Surface Plot untuk Kadar Protein.....	36
Gambar 8. Contour and Surface Plot untuk Kekerasan.....	38
Gambar 9. Contour and Surface Plot untuk Atribut Warna.....	40
Gambar 10. Contour and Surface Plot untuk Atribut Aroma.....	42
Gambar 11. Contour and Surface Plot untuk Atribut Rasa	45
Gambar 12. Contour and Surface Plot untuk Atribut Tekstur	47
Gambar 13. Contour and Surface Plot untuk Atribut Keseluruhan	49
Gambar 14. Grafik Respon Optimasi	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Warna Tepung Ikan Tongkol	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Hasil Uji Aktivitas Air (a_w) Tepung Ikan Tongkol	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Hasil Uji Kadar Air Tepung Ikan Tongkol	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4. Hasil Uji Kadar Abu Tepung Ikan Tongkol	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5. Hasil Uji Kadar Lemak Tepung Ikan Tongkol....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6. Hasil Uji Kadar Protein Tepung Ikan Tongkol...	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7. Hasil Uji Kadar pH Tepung Ikan Tongkol	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8. Hasil Uji Sensori Snack Bar.....	56
Lampiran 9. Hasil Uji Tekstur Kekerasan Snack Bar	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10. Hasil Uji Kadar Air Snack Bar.....	73
Lampiran 11. Hasil Uji Kadar Abu Snack Bar.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 12. Hasil Uji Kadar Lemak Snack Bar	104
Lampiran 13. Hasil Uji Kadar Protein Snack Bar ...	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 14. Proses Pembuatan Tepung Ikan Tongkol.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 15. Proses Pembuatan Snack Bar	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 16. Proses Pengujian Kadar Air	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 17. Proses Pengujian Kadar Abu	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 18. Proses Pengujian Kadar Lemak.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 19. Proses Pengujian Kadar Protein	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 20. Lembar skor Uji sensori.....	108

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pola konsumsi makanan merupakan salah satu faktor utama penentu status gizi seseorang. Status gizi baik atau optimal terjadi bila tubuh mendapat cukup zat-zat gizi yang digunakan secara efisien, sehingga kemampuan kerja dan kesehatan secara umum pada tingkat seoptimal mungkin (Almatsier, 2001). Makanan selingan atau camilan merupakan makanan siap makan yang memiliki faktor penting bagi pertumbuhan, karena camilan menyumbangkan zat gizi dan energi yang diperlukan sehingga camilan yang memiliki kualitas baik dapat meningkatkan asupan gizi konsumen (Murphy *et al.*, 2007).

Snack bar adalah makanan ringan berbentuk batang yang biasanya dikonsumsi di antara waktu makan. Snack bar juga dikenal sebagai sereal bar, telah banyak dikonsumsi di seluruh dunia karena merupakan pilihan makanan yang mudah dibawa (Suhem *et al.*, 2015). Snack bar adalah pengangan padat yang berbentuk batang dan merupakan campuran dari berbagai bahan kering seperti sereal, kacang-kacangan, buah-buahan kering yang digabungkan menjadi satu dengan bantuan binder (Rinda *et al.*, 2018). Awalnya snack bar adalah makanan sehat siap makan ditujukan untuk para atlet sebagai sumber energi dan tumbuhnya kelompok dan konsumen yang sadar akan kesehatan telah meningkatkan permintaan dan kualitas snack bar (Ho *et al.*, 2018). Namun snack bar yang beredar di pasaran saat ini memiliki kandungan gizi seperti protein yang masih cukup rendah yaitu sekitar 4-5%.

Penambahan bahan pangan tertentu dapat meningkatkan gizi dari snack bar seperti salah satunya adalah protein (Jimenez *et al.*, 2017). Berdasarkan sumbernya protein digolongkan menjadi dua jenis yaitu protein hewani dan protein

nabati. Protein hewani merupakan protein yang berasal dari hewan seperti susu dan daging. Sedangkan protein nabati adalah protein yang dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan baik secara langsung maupun hasil olahan dari tumbuh-tumbuhan seperti sereal dan tepung (Sari, 2011). Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung berbagai macam zat, selain harga yang murah, absorpsi protein ikan lebih tinggi dibandingkan dengan produk hewani lain seperti daging sapi dan ayam, karena daging ikan mempunyai serat-serat protein lebih pendek dari pada serat-serat protein daging sapi atau ayam (Pandit, 2008).

Protein ikan sangat diperlukan oleh manusia karena selain mudah dicerna oleh tubuh, serta ikan juga memiliki kandungan asam amino dengan pola yang hampir sama dengan pola asam amino yang ada dalam tubuh manusia (Almatsier, 2001). Ikan tongkol merupakan salah satu komoditas perikanan andalan dari perairan Indonesia dan menjadi ikan konsumsi yang digemari masyarakat. Salah satu pemanfaatannya dalam produk pangan adalah dalam bentuk tepung (Deslianti *et al.* 2016).

Ada banyak laporan tentang formulasi snack bar yang terdiri dari berbagai macam bahan. Semua produk snack bar didesain dengan berbagai macam bahan fungsional sehingga dapat memberi manfaat-manfaat yang diinginkan sesuai dengan bahan yang ditambahkan. Namun publikasi penelitian optimasi pemanfaatan tepung ikan tongkol sebagai bahan substitusi pada camilan khususnya snack bar masih sangat terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui formulasi paling optimal dan diterima masyarakat (Jimenez *et al.*, 2017).

Response surface methodology (RSM) merupakan sekumpulan teknik matematika dan statistika yang berguna untuk menganalisis permasalahan dimana beberapa variabel independen mempengaruhi variabel respon dan tujuan akhirnya adalah untuk mengoptimalkan respon. Metode RSM dipilih untuk optimasi

karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode konvensional, diantaranya jumlah perlakuan yang lebih sedikit dengan akurasi yang lebih tinggi sehingga lebih efisien dari segi waktu dan biaya. Metode ini mampu mengeksplorasi korelasi antar banyak faktor untuk mendapatkan kondisi produksi paling optimal dalam suatu bioproses serta memprediksi suatu respon (Ernes *et al.*, 2014).

Penelitian ini dilakukan pembuatan snack bar ikan tongkol dengan metode *Central Composite Design* (CCD) dengan menggunakan 3 variabel. Variabel tersebut didapat dari penelitian tahap penyaringan (Suryanti *et al.*, 2019) dengan metode *Plackett Burman Design* (PBD) yang menyaring 7 variabel pada pembuatan snack bar. Variabel yang disaring yaitu tepung ikan, rolled oat, fruktosa, tepung terigu, madu, waktu baking, dan suhu baking. Penyaringan pada penelitian tersebut menghasilkan 3 variabel yang paling signifikan dan variabel paling signifikan tersebut digunakan pada penelitian ini yaitu tepung ikan tongkol, rolled oat dan suhu baking. Pada penelitian tersebut juga didiperoleh nilai *low* dan *high level* dari variabel tepung ikan tongkol yaitu 10 g dan 15 g, rolled oat yaitu 200 g dan 250 g, dan suhu baking 135 °C dan 150 °C. CCD adalah sebuah rancangan percobaan yang terdiri dari rancangan 2^k faktorial dengan ditambahkan beberapa *center runs* dan *axial run (star runs)*. Tujuan dari metode ini adalah menganalisa efek variabel terhadap respon sehingga diperoleh nilai optimum untuk mendapat produk yang paling disukai oleh konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana nilai optimum formula pembuatan snack bar ikan tongkol dengan metode *Central Composite Design*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah menentukan nilai optimum formula pembuatan snack bar ikan tongkol dengan metode *Central Composite Design*

1.4 Kegunaan

Penelitian ini diharapkan mendapatkan formulasi paling optimal dari snack bar dengan penambahan tepung ikan tongkol untuk meningkatkan kandungan protein

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2019 – Januari 2020 bertempat di Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, yang beralamat di Jalan KS Tubun Petamburan VI, Kelurahan Petamburan, Kecamatan Tanah Abang, Jakarta Pusat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Snack Bar

Snack didefinisikan sebagai makanan ringan, makanan yang dimakan di antara waktu makan regular, dan makanan untuk camilan. Konsumsi snack saat ini semakin luas mengikuti gaya hidup masyarakat yang semakin dinamis, membutuhkan makanan yang siap disantap dengan cepat dan praktis. Snack yang digemari masyarakat saat ini adalah snack yang aman dan bebas dari senyawa kimia berbahaya atau beracun, biasanya diproduksi secara komersial dengan jumlah besar dengan proses kontinyu, diberi tambahan *flavouring*, *shelf-stable*, dikemas dalam kemasan siap saji sehingga mudah dikonsumsi (Zakaria *et al.*, 2010).

Snack bar didefinisikan sebagai produk makanan ringan yang memiliki bentuk batang dan merupakan campuran dari berbagai bahan seperti sereal, buah-buahan, kacang-kacangan yang diikat satu sama lain dengan bantuan agen pengikat (*binder*). Agen pengikat yang dapat digunakan diantaranya sirup, karamel, coklat dan lainnya (Sarifudin *et al.*, 2015). Snack bar merupakan makanan ringan berbentuk batang yang biasanya dikonsumsi di antara waktu makan. Snack bar juga telah banyak dikonsumsi di seluruh dunia karena merupakan pilihan makanan yang mudah dibawa dan praktis (Suhem *et al*, 2015).

Pembuatan snack bars bertujuan memenuhi permintaan konsumen akan gizi, kemudahan, dan rasa yang dapat memenuhi rasa lapar dalam waktu singkat sampai makanan utama berikutnya disantap. Biasanya snack bar dikemas dalam kemasan sekali makan demi kepraktisan sehingga dapat melayani permintaan masyarakat akan makanan yang mudah dibawa dan praktis (Fitria, 2013).

2.2 Ikan Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan golongan dari ikan tuna kecil. Badannya memanjang, tidak bersisik kecuali pada garis rusuk. Sirip punggung pertama berjari-jari keras berjumlah 15, sedangkan yang kedua berjari-jari lemah berjumlah 13, diikuti 8 – 10 jari-jari sirip tambahan. Ukuran maksimal ikan tongkol cukup besar, bisa mencapai 1 meter dengan berat 13,6 kg. Rata-rata, ikan ini berukuran sepanjang 50-60 cm. Ikan tongkol memiliki kulit yang licin berwarna abu-abu, dagingnya tebal, dan warna dagingnya merah tua (Agustini, 2000). Selain itu menurut Adji (2008), juga menjelaskan bahwa ikan tongkol memiliki ciri-ciri yaitu badan berukuran sedang, panjang seperti torpedo, memiliki dua sirip punggung yang dipisahkan oleh celah sempit, terdapat celah sempit setelah sirip punggung yang pertama dan terdapat delapan sampai sepuluh sirip tambahan setelah sirip punggung yang kedua, tidak memiliki gelembung renang, memiliki warna gelap kebiruan pada bagian punggung dan warna putih keperakan pada perut.

Klasifikasi ikan tongkol menurut Saanin (1984) adalah:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Teleostei
Ordo	: Perciformes
Famili	: Scrombidae
Genus	: <i>Euthynnus</i>
Spesies	: <i>Euthynnus affinis</i>



Sumber : Chodijah et al. (2013)

Gambar 1. Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Komponen kimia utama daging ikan adalah air, protein dan lemak yaitu berkisar 98% dari total berat daging. Komponen ini memiliki pengaruh besar terhadap nilai nutrisi, sifat fungsi, kualitas sensori, dan stabilitas penyimpanan daging. Kandungan komponen kimia lainnya seperti karbohidrat, vitamin dan mineral berkisar 2% yang berperan pada proses biokimia di dalam jaringan ikan mati. Ikan tongkol (*E. affinis*) merupakan jenis ikan dengan kandungan gizi yang tinggi yaitu kadar air 71,00 – 76,76%, protein 21,60 – 26,30%, lemak 1,30 – 2,10%, mineral 1,20 – 1,50% dan abu 1,45 – 3,40%. Secara umum bagian ikan yang dapat dimakan (*edible portion*) berkisar antara 45 – 50% (Agustini, 2000), sedangkan menurut Sanger (2010) daging ikan tongkol memiliki protein 25,00%; lemak 1,50%; karbohidrat 0,03%; air 69,40% dan abu 2,25%. Protein ikan terkandung protein jenis miofibrilar yang terdiri dari miofibril dan jaringan penghubung yang mengandung stroma, selain itu juga terkandung protein sarcoplasma yang terkandung dalam otot daging. Sedangkan ketika dibuat tepung menurut Cilia

(2016) memiliki kandungan protein 64,31 (%), lemak 6,29 (%), kadar air 5,74 (%), kadar abu 10,30 (%), serat kasar 2,57 (%) BETN 10,79 (%).

2.3 Rolled Oat

Rolled oat atau biji gandum yang giling kasar merupakan turunan dari prosesing biji gandum utuh dari hasil panen. Gandum giling kasar dan tepung halus gandum dihasilkan dari biji gandum utuh menggunakan mesin penepung dengan tingkat kehalusan yang berbeda. Gandum memiliki kandungan protein gluten didalamnya, gluten merupakan protein utama dalam tepung terigu yang terdiri dari gliadin dan glutenin. Gliadin dari gluten menyebabkan sifat viscous dari adonan dan glutenin menyebabkan sifat viscoelastic dari adonan akibat adanya disulfide cross linking (Widyawati *et al.*, 2015).

Rolled oats biasanya dibuat dengan mengukus biji-bijian *oats* untuk melunakkan oats dan kemudian meratakan mereka dengan rol. Produk ini belum banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Pada umumnya *rolled oats* digunakan untuk memberikan tekstur untuk multigrain roti (Gisslen, 2017), sedangkan menurut Widyawati *et al.* (2015) digunakan untuk menghasilkan roti yang ringan, memberikan kekuatan dan elastisitas yang tinggi dan tekstur maupun rasa yang diinginkan.

2.4 Baking

Baking atau pemanggangan merupakan proses pemanasan dengan menggunakan oven. Oven sekarang ini dapat mempermudah proses pemanggangan dalam pengaturan suhu. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi hasil produk pemanggangan yaitu cara pemanggangan, waktu pemanggangan dan suhu pemanggangan yang digunakan. Selain itu komposisi dan jenis bahan produk pemanggangan juga harus diperhatikan karena akan mempengaruhi waktu dan suhu pemanggangan. Suhu yang digunakan dalam proses pemanggangan

sangat tergantung dari produk yang akan dihasilkan karena hal tersebut akan memperngaruhi nilai organoleptik (Cauvain dan Young, 2006).

2.5 Fruktosa

Fruktosa adalah gula yang bisa ditemukan secara alami dalam buah-buahan, sayuran, pohon buah, dan madu. Fruktosa memiliki rasa lebih manis daripada gula tebu atau sukrosa (Poedjiadi, 1994). Fruktosa merupakan monosakarida, terdiri atas 6 atom karbon (heksosa) yang merupakan isomer glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dan mengandung gugus karbonil sebagai keton. Fruktosa digunakan sebagai pemanis oleh industri makanan dan minuman seperti *soft drink*, *pastries*, *cookies*, *gums*, *jelly*, *dessert* dalam bentuk *high fructose corn syrup* (HFCS) (Patonah *et al.*, 2015).

Sirup fuktosa dibuat dari glukosa melalui proses isomerisasi menggunakan enzim glukosa isomerase. Sirup fruktosa memiliki tingkat kemanisan (*relative sweetness*) 2,5 kali lebih besar dibanding sirup glukosa dan 1,4 – 1,8 kali lebih tinggi dibanding gula sukrosa. Di samping itu sirup fruktosa memiliki indeks glikemik lebih rendah (32 ± 2) dibanding glukosa (138 ± 4), sedangkan sukrosa memiliki indeks glikemik sebesar 87 ± 2 . Oleh sebab itu sirup fruktosa dapat untuk pemanis penderita diabetes. Sirup fruktosa akan terasa lebih manis bila dalam keadaan dingin (Rohmawati *et al.*, 2018).

Fruktosa juga memberikan rasa manis serta memperbaiki warna dan aroma karena proses karamelisasi selama pemanggangan. Fruktosa memiliki sifat higroskopis yang menjadikan roti lebih awet. Selain itu pada proses pembuatan roti berperan dalam pembentukan warna coklat yang berasal dari reaksi Maillard dan karamelisasi, karena perubahan warna tersebut kemungkinan akan mempengaruhi sifat fisik pada roti seperti warna, tekstur, rasa, aroma, dan kesukaan (Saragih *et al.*, 2017).

2.6 Madu

Madu adalah suatu bahan makanan yang dihasilkan oleh lebah yang merupakan satu-satunya pemanis yang bisa digunakan manusia tanpa pengolahan terlebih dahulu (Apriani *et al.* 2013). Madu merupakan campuran dari gula, biasanya glukosa dan fruktosa, dengan kadar sukrosa yang rendah (Cauvain dan Young, 2006). Selain memberikan rasa manis, mereka memberi sejumlah manfaat seperti memperpanjang masa simpan bebas produk-produk *baked* karena madu dapat menurunkan aktivitas air produk hingga tingkat yang lebih besar daripada tingkat sukrosa yang setara. Dampaknya pada struktur produk mirip dengan dekstrosa dan sirup glukosa (Cauvain dan Young, 2006).

Madu mengandung berbagai jenis komponen yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia. Komponen tersebut adalah karbohidrat, asam amino, mineral, enzim, vitamin dan air. Selain dikonsumsi secara langsung, madu juga dimanfaatkan untuk industri makanan, industri minuman, industri farmasi, industri jamu, dan industri kosmetik. Industri makanan dan minuman yang menggunakan bahan baku madu sebagai bahan baku penolong adalah roti, biskuit, kue-kue, susu, buah-buahan atau sari buah, dan sajian makanan (Apriani *et al.*, 2013).

2.7 Terigu

Tepung terigu adalah tepung yang berasal dari gandum dengan beberapa tahap pengolahan. Tepung ini merupakan salah satu jenis tepung yang sering digunakan dalam membuat berbagai jenis makanan dan masakan seperti mie, roti, biskuit, cake, cookies, dan bubur. Fungsi tepung terigu adalah untuk membentuk adonan menjadi stabil, mempunyai struktur, mengikat bahan lain dan membantu mencampur bahan-bahan lain secara merata. Dalam pembuatan roti diperlukan tepung terigu yang memiliki glutein tinggi (gluten 12-14%) sedangkan pada

pembuatan cake dan biskuit diperlukan tepung terigu dengan gluten rendah (9-10%) (Cicilia *et al.*, 2018).

Ada dua tipe terigu, yaitu *wholemeal* dan *white*. Tepung *wholemeal* merupakan hasil penggilingan seluruh biji gandum menjadi tepung, sedangkan *white flour* dihasilkan dari penggilingan endosperma biji gandum. Terdapat empat jenis protein utama dalam terigu yaitu prolamin, glutelin, albumin dan globulin. Dari empat jenis protein utama ada dua yang paling menarik yaitu prolamin (gliadin) dan glutelin (glutenin) karena kemampuan keduanya membentuk gluten sangat penting dalam pembuatan produk bakery. Variasi gliadin dan glutenin tergantung pada sifat genetik dan spesifik pada setiap varietas gandum. Glutenin berkontribusi dalam menghasilkan sifat elastis gluten (Cauvain dan Young, 2006).

Komposisi terigu didominasi oleh karbohidrat berupa pati. Pati tersebut terdapat pada endosperma gandum. Masing-masing granula pati berada dalam matriks protein dan menyediakan makanan bagi biji gandum pada saat proses germinasi. Fungsi pati dalam industri bakery sangat dikaitkan dengan penyerapan air yang mengarah pada pembengkakan granula seiring dengan meningkatnya temperatur khususnya selama pemanggangan. Penyerapan air oleh pati dan masuknya panas, mendorong terjadinya proses gelatinisasi. Pati terdiri dari dua komponen, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan polimer linier, sedangkan amilopektin memiliki struktur bercabang. Kedua polimer berikatan membentuk jaringan yang rapat. Granula membengkak selama penyerapan air (Cauvain dan Young, 2006).

2.8 Vanili

Vanili digunakan secara luas pada industri pangan terutama sebagai citarasa (*flavor*) dan pada industri parfum. Citarasa vanili ada yang alami dan ada yang sintetik. Citarasa vanili sintetik hanya mengandung salah satu komponen

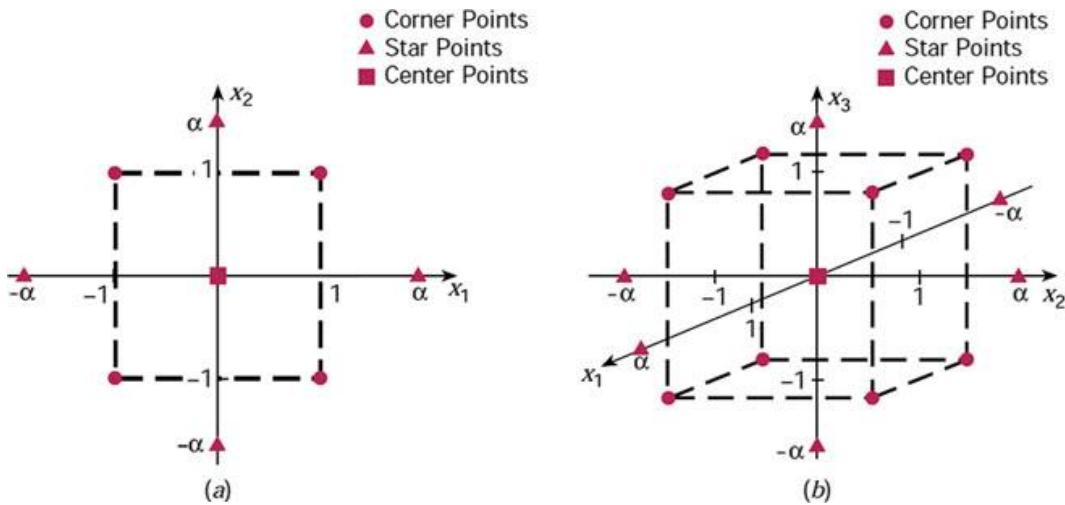
citarasa vanilla, yaitu vanillin atau etil vanillin (Setyaningsih *et al.*, 2007). Vanili merupakan jenis perisa (*flavoring agent*) yang paling umum digunakan dalam pembuatan produk bakery. Vanili merupakan buah dari anggrek yang dibudidayakan di negara tropis dan subtropis. Vanili bubuk dibuat dengan mencampur biji vanili yang telah digiling dengan gula atau dengan melapisi granula gula dengan ekstrak vanili (Matz, 1992).

2.9 Garam

Garam adalah benda padatan berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan sebagian besar terdiri dari Natrium chlorida (>80%) serta senyawa lain seperti magnesium chlorida, magnesium sulfat, calcium chlorida. Garam mempunyai karakteristik hidroskopis yang berarti mudah menyerap air, tingkat kepadatan sebesar 0,8-0,9 dan titik lebur 801 °C (Herman, 2015). Garam digunakan untuk berbagai tujuan pada proses pengolahan produk bakery. Kontribusi besar garam adalah memberikan flavor pada produk. Fungsi garam yang juga penting adalah sifatnya yang ionik dapat mengontrol *water activity* (a_w) produk sehingga dapat menghindari tumbuhnya kapang dan meningkatkan umur simpan produk (Cauvain dan Young, 2006).

2.10 Central Composite Design (CCD)

Central Composite Design (CCD) menurut Vardeman dan Jobe (2016) adalah sebuah rancangan percobaan yang terdiri dari rancangan 2^k faktorial dengan ditambahkan beberapa *center runs* dan *axial run (star runs)*. Titik-titik pada rancangan 2^k faktorial digunakan untuk membentuk model orde satu. Sedang penambahan center runs dan axial runs digunakan untuk membentuk model orde dua.



Sumber : Vardeman and Jobe (2016)

Gambar 2. (a) 2^2 faktorial dan (b) 2^3 faktorial

Pada *Central Composite Design* (CCD), agar kualitas dari prediksi menjadi lebih baik, maka rancangannya selain memiliki sifat ortogonal juga harus rotatable. Suatu rancangan dikatakan rotatable jika ragam dari variabel respon yang diestimasi, ragam dari y , merupakan fungsi dari x_1, x_2, \dots, x_k yang hanya bergantung pada jarak dari pusat rancangan dan tidak bergantung dari arahnya (letak titik percobaan). Dengan kata lain ragam dari variabel respon yang diduga sama untuk semua titik asalkan titik-titik tersebut memiliki jarak yang sama dari pusat rancangan (*center runs*). Kurva tiga dimensi (*Three dimensional response surface and contour plot*) digunakan untuk menguji kebenaran pengaruh variabel percobaan pada hasil yang diperoleh koefisien-koefisien pada model empirik diestimasi dengan menggunakan analisis regresi multiarah. Kesesuaian model empirik dengan data eksperimen dapat ditentukan dari koefisien determinasi (R^2). Untuk menguji signifikan atau tidaknya model empirik yang hasilkan digunakan *Analysis of Variance*.

1. METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ukur, oven otomatis model YXY-F20, instrumen TA.TX texture analyzer, alat analisa kimia seperti alat destruksi, alat distilasi Kjheltec 8400, labu soxhlet, dan timbangan digital.

3.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung ikan tongkol, roalled oat , fruktosa Rose Brand, madu Pramuka, tepung terigu Segitiga Biru, dan perisa vanili Koepoe Koepoe. Sedangkan bahan yang digunakan dalam analisis snack bar antara lain adalah bahan kimia untuk analisis proksimat seperti asam klorida dan ester pada analisis lemak, asam sulfat pada analisis protein.

3.2 Metode Pelaksanaan

3.2.1 Metode

Pada penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian penyaringan variabel dan didapatkan data variabel bebas yang paling berpengaruh terhadap respon secara signifikan. Data tersebut selanjutnya dilakukan optimasi dari variabel bebas yang berpengaruh paling signifikan dengan menggunakan metode *Central Composite Design* untuk menentukan nilai paling optimum formula snack bar ikan tongkol. Desain eksperimen pada kedua tahap dibuat dengan program perangkat lunak *Minitab 18*.

3.2.2 Variabel

- Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini berupa parameter yang berpengaruh terhadap hasil produk snack bar ikan tongkol yaitu tepung ikan, rolled oat, fruktosa, madu, tepung terigu, waktu baking dan suhu baking.

- Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini merupakan respon hasil dari pengujian sensori, kimia, dan fisik. Pengujian sensori berupa uji hedonik yaitu, rasa, aroma, warna, tekstur dan keseluruhan. Pengujian kimia berupa uji proksimat yaitu, kadar protein, lemak, air dan abu. Pengujian fisik yaitu uji kekerasan (*hardness*).

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pembuatan Tepung Ikan Tongkol

Ikan tongkol segar diambil dagingnya dengan difillet kemudian dilakukan pencucian sebanyak 2 kali pada air dingin suhu 4-5 °C. Fillet daging ikan dikukus pada suhu 100 °C selama 15 menit. Selanjutnya daging dilakukan pengepresan untuk mengurangi kadar air dan kemudian dicincang dengan menggunakan mesin *silent cutter*. Daging cincang dioven pada suhu 80 °C selama 4 jam atau sampai kering. Selanjutnya daging diblender dan dilakukan penepungan dengan mesin penepung sehingga didapat hasil tepung ikan tongkol (Suryanti *et al.*, 2019). Selanjutnya tepung ikan tongkol dilakukan pengujian proksimat, kadar pH, pengujian warna dan aktivitas air (a_w).

Analisa Warna menggunakan alat *Hunterlab ColorFlex EZ spectrophotometer*. Sampel di letakan pada wadah kolom alat ColorFlex sampai seluruh dasar beker gelas tertutupi oleh bahan. Analisis warna kemudian dilakukan dengan menggunakan *Hunterlab ColorFlex EZ spectrophotometer*. Prinsip kerja alat pembaca warna adalah sistem pemaparan warna dengan menggunakan tiga reseptor warna yaitu L, a, b Hunter. Lambang L menunjukkan tingkat kecerahan berdasarkan warna putih, lambang a menunjukkan kemerahan atau kehijauan, dan lambang b menunjukkan kekuningan atau kebiruan. Hasil pembacaan semakin tinggi nilai L (Lightning) menunjukkan tepung ikan tongkol semakin cerah. Sedangkan analisis aktivitas air (a_w) pada penelitian ini menggunakan alat *Activity Water METTER TH 500*.

3.3.2 Pembuatan Snack Bar Ikan Tongkol

Semua bahan kering (*rolled oat*, tepung terigu, tepung ikan dan garam) dicampur selama kurang lebih 2 menit sampai teraduk rata. Kemudian vanili, fruktosa dan madu ditambahkan dan diaduk kembali sampai rata. Lalu tambahkan

air sedikit demi sedikit sampai adonan terlihat kalis dan mudah dicetak. Adonan dicetak nampan lebar dengan ukuran 3 x 10 cm dan ketebalan 1 cm lalu dioven sampai matang. Selanjutnya snack bar dilakukan pengujian sensori.

3.3.3 Optimasi Dengan Respon Surface Methodology

Pada penelitian ini hasil dari uji pendahuluan penyaringan variabel bebas (Suryanti *et al.*, 2019) didapat variabel yang berpengaruh paling signifikan terhadap respon. Pada tahap penyaringan tersebut 3 variabel dimana variabel tersebut telah disaring sebelumnya sebagai variabel yang signifikan dari 7 variabel. Sebanyak 7 variabel yang disaring yaitu tepung ikan, rolled oat, fruktosa, tepung terigu, madu, waktu baking, dan suhu baking. Penentuan nilai level tinggi dan level rendah dari tiap variabel juga ditentukan dari penelitian tahap pertama. Data 3 variabel tersebut yaitu tepung ikan, rolled oat dan suhu baking selanjutnya dipelajari lebih lanjut dengan *Respon Surface Methodology* menggunakan *Central Composite Design* untuk menentukan nilai formulasi optimumnya. Jumlah total percobaan dari metode *Central Composite Design* dihasilkan 20 formula produk snack bar. Nilai level tinggi dan level rendah dari tiap variabel telah ditentukan dari penelitian tahap pertama dan nilai rotatabilitasnya menggunakan 3 variabel menurut Vardeman dan Jobe (2016) adalah $(2^3)^{1/4} = 1,682$ untuk mendapatkan desain yang *rotatable*. Nilai level tiap variabel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Tiap Variabel

No	Parameter	kode CCD				
		-1,682	-1	0	1	+1,682
1	Tepung Ikan (g)	8,4	10	12,5	15	16,6
2	Rolled Oat (gram)	184	200	225	250	266
3	Suhu Baking (°C)	130	135	143	150	155

Selanjutnya tiga variabel dimasukan ke dalam eksperimen *Central Composite Design* menggunakan program perangkat lunak *Minitab 18*. Formula

snack bar dengan dan tanpa pengkodean untuk penelitian yang akan dilakukan ditunjukan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Serta keseluruhan formulasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Data kode rancangan formula snack bar

Formula (run)	Blok	Variabel		
		Tepung Ikan (g)	Rolled Oat (g)	Suhu Baking (°C)
1	1	-1	-1	-1
2	1	+1	-1	-1
3	1	-1	+1	-1
4	1	+1	+1	-1
5	1	-1	-1	+1
6	1	+1	-1	+1
7	1	-1	+1	+1
8	1	+1	+1	+1
9	1	0	0	0
10	1	0	0	0
11	2	-1,682	0	0
12	2	+1,682	0	0
13	2	0	-1,682	0
14	2	0	+1,682	0
15	2	0	0	-1,682
16	2	0	0	+1,682
17	2	0	0	0
18	2	0	0	0
19	2	0	0	0
20	2	0	0	0

Tabel 3. Data nilai rancangan formula snack bar

Formula (run)	Blok	Variabel		
		Tepung Ikan (gram)	Rolled Oat (gram)	Suhu Baking (°C)
1	1	10,0	200	135

2	1	15,0	200	135
3	1	10,0	250	135
4	1	15,0	250	135
5	1	10,0	200	150
6	1	15,0	200	150
7	1	10,0	250	150
8	1	15,0	250	150
9	1	12,5	225	143
10	1	12,5	225	143
11	2	8,4	225	143
12	2	16,6	225	143
13	2	12,5	183	143
14	2	12,5	267	143
15	2	12,5	225	130
16	2	12,5	225	155
17	2	12,5	225	143
18	2	12,5	225	143
19	2	12,5	225	143
20	2	12,5	225	143

Tabel 4. Formulasi lengkap snack bar

Formula	Tepung Ikan (g)	Rolled Oat (g)	Suhu Baking (°C)	Fruktosa (g)	Terigu (g)	Madu (g)	Air (mL)	Vanili (g)	Garam (g)
1	10,0	200	135	100	75	80	60	10	5
2	15,0	200	135	100	75	80	60	10	5
3	10,0	250	135	100	75	80	60	10	5
4	15,0	250	135	100	75	80	60	10	5
5	10,0	200	150	100	75	80	60	10	5
6	15,0	200	150	100	75	80	60	10	5
7	10,0	250	150	100	75	80	60	10	5
8	15,0	250	150	100	75	80	60	10	5
9	12,5	225	143	100	75	80	60	10	5
10	12,5	225	143	100	75	80	60	10	5

11	8,4	225	143	100	75	80	60	10	5
12	16,6	225	143	100	75	80	60	10	5
13	12,5	183	143	100	75	80	60	10	5
14	12,5	267	143	100	75	80	60	10	5
15	12,5	225	130	100	75	80	60	10	5
16	12,5	225	155	100	75	80	60	10	5
17	12,5	225	143	100	75	80	60	10	5
18	12,5	225	143	100	75	80	60	10	5
19	12,5	225	143	100	75	80	60	10	5
20	12,5	225	143	100	75	80	60	10	5

Formula tersebut yang nantinya dilakukan pengujian untuk mendapat nilai respon tiap parameter dan dilakukan uji statistik ANOVA untuk mengetahui interaksi tiap variabel terhadap respon. Nilai prediksi dari setiap variabel untuk memperoleh formulasi yang optimum.

3.3.4 Validasi Nilai Prediksi Optimum

Validasi dilakukan setelah didapat nilai prediksi formulasi optimum yang disarankan oleh program perangkat lunak *Minitab 18* dengan dilakukan pengujian semua parameter respon menggunakan formulasi optimum yang disarankan. Pengujian validasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kesamaan nilai sebenarnya dengan nilai prediksi formulasi optimum yang diperoleh sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pengujian analisis ragam satu arah untuk mengetahui perbedaan dari hasil pengujian formula optimum dengan hasil prediksi yang diperoleh dari hasil olahan perangkat lunak *Minitab 18*.

3.4 Prosedur Analisa Parameter

3.4.1 Uji Sensori

Uji sensoris merupakan suatu pengukuran ilmiah dalam mengukur dan menganalisa karakteristik suatu bahan pangan yang diterima oleh indera penglihatan, pencicipan, penciuman, perabaan, dan menginterpretasikan reaksi dari akibat proses penginderaan yang dilakukan oleh manusia yang juga bisa disebut panelis sebagai alat ukur. uji kesukaan atau uji hedonik merupakan bagian dari uji sensori dimana panelis diminta memberi tanggapan secara pribadi tentang kesukaan atau ketidaksukaan beserta tingkatannya (Wahyuningtyas *et al.*, 2014). Berdasarkan SNI 01-2346.67.240:2006 (BSN, 2006), uji hedonik merupakan metode uji yang digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk dengan menggunakan lembar penilaian. Penilaian contoh yang diuji berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Panelis menilai berdasarkan jumlah tingkat kesukaan yang bervariasi tergantung dari rentangan mutu yang ditentukan. Penilaian dapat diubah dalam bentuk angka dan selanjutnya dapat dianalisis secara statistik untuk penarikan kesimpulan.

Pada penelitian ini dilakukan uji hedonik dengan menggunakan 5 parameter yaitu parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan, dan menggunakan menggunakan panelis semi terlatih dan menggunakan 5 rentangan mutu yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka dan (5) sangat suka.

3.4.2 Uji Tekstur

Tekstur adalah salah satu sifat bahan atau produk yang dapat dilihat dirasakan melalui sentuhan kulit. Beberapa sifat tekstur dapat juga diperkirakan dengan menggunakan mata seperti kehalusan atau kekerasan dari permukaan bahan atau kekentalan cairan. Tekstur makanan dapat ditentukan melalui tes mekanik atau dengan analisis penginderaan (organoleptik) yang menggunakan

manusia sebagai tester terhadap produk pangan yang akan di uji. Selain itu, dapat juga digunakan metode TPA (Tekstur Profile Analyzer) berbasis tekanan pada sampel menggunakan alat texture analyzer. Dengan menggunakan tekstur analyzer maka penelitian ini dapat mengetahui tingkat kekerasan pada produk makanan (Engelen, 2018).

Pada penelitian ini pengujian tekstur kekerasan menggunakan alat TAXT PLUS Teksture Analyzer. Hal yang perlu diperhatikan saat akan melakukan analisis dengan alat TAXT PLUS Teksture Analyzer adalah pemilihan *trigger* dan *probe* yang tepat. *Trigger* dan *probe* yang digunakan untuk menguji material harus disesuaikan dengan karakteristik material tersebut. Pada pengujian ini menggunakan *probe* HDP/BSK, dengan *test speed* 3 mm/sec dan dengan *distance* 30 mm.

3.4.3 Kadar Air

Berdasarkan SNI 2354.2:2015 (BSN, 2015), kadar air merupakan jumlah air tidak terikat (*free water*) yang terkandung dalam suatu produk. Metode pengujian menggunakan gravimetri atau didasarkan pada penimbangan atau berat. Prinsip pengujinya adalah menghilangkan molekul air melalui pemanasan dengan oven maupun alat yang menggunakan panas 80°C – 105°C hingga diperoleh berat kering konstan. Penentuan berat air dihitung secara gravimetri berdasarkan selisih berat sampel sebelum dan sesudah dikeringkan. Rumus perhitungan kadar air adalah sebagai berikut.

Perhitungan:

$$\frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan + sampel awal (g)

C = Berat cawan + sampel kering (g)

3.4.4 Kadar Abu

Berdasarkan SNI 2354.1:2010 (BSN, 2015), kadar abu adalah jumlah residu anorganik yang dihasilkan dari pengabuan suatu produk. Prinsip pengujinya adalah sampel dioksidasi pada suhu 550°C dalam tungku pengabuan selama 8 jam sampai didapat abu warna putih. Penentuan berat abu dihitung secara gravimetri atau selisih berat sampel sebelum dan sesudah diabukan. Rumus perhitungan kadar air adalah sebagai berikut.

Perhitungan:

$$\frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan + sampel awal (g)

C = Berat cawan + sampel kering (g)

3.4.5 Kadar Lemak

Berdasarkan SNI 2354-3:2017 (BSN, 2017), lemak total merupakan kelompok senyawa yang terdiri dari lipid sederhana, senyawa lipid dan turunan lipid yang larut dalam eter, kloroform atau pelarut organik. Prinsip pengujinya adalah sampel dihidrolisis dalam suasana asam untuk membebaskan lemak yang terikat dengan senyawa lain, kemudian diekstrak dengan pelarut organik yang melarutkan lemak selanjutnya dipisahkan dengan penguapan. Penetapan kadar lemak total dihitung secara gravimetri. Rumus perhitungan kadar lemak total adalah sebagai berikut.

Perhitungan:

$$\frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan + sampel awal (g)

C = Berat cawan + sampel kering (g)

3.4.6 Kadar Protein

Berdasarkan SNI 01-2354.4-2006 (BSN, 2006), prinsip pengujinya adalah senyawa nitrogen dilepas dari produk melalui destruksi menggunakan asam sulfat pekat dengan panas pada suhu 410°C selama kurang lebih 2 jam sampai diperoleh larutan jernih dimana senyawa nitrogen terikat oleh sulfat membentuk ammonium sulfat. Selanjutnya ammonium sulfat diubah menjadi garam basa NH₄OH dengan penabahan NaOH. NH₄OH didestilasi menggunakan panas uap untuk memisahkan senyawa amoniak. Selanjutnya amoniak ditangkap oleh asam borat membentuk ammonium borat dan selanjutnya dilakukan titrasi dengan asam klorida. Penetapan jumlah nitrogen dihitung secara stoikiometri dan kadar protein diperoleh dengan mengalikan jumlah nitrogen dengan faktor konversi.

Perhitungan:

$$\frac{(V_A - V_B) \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000}$$

Keterangan:

V_A = Berat cawan kosong (g)

V_B = Berat cawan dengan abu (g)

N = Normalitas HCl

14,007 = Berat atom nitrogen

6,25 = Faktor konversi protein untuk ikan

W = Berat sampel (g)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tepung Ikan Tongkol

4.1.1 Analisis Kimia

Analisa kimia yang dilakukan adalah analisa proksimat yang terdiri dari pengujian terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein. Nilai jumlah total analisa kimia tepung ikan tongkol secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 3. sampai dengan Lampiran 6. Hasil proksimat tepung ikan tongkol memiliki rata-rata kadar air 6,25%, kadar abu 2,84%, kadar lemak 4,99% dan kadar protein sebesar 86,33%. Rata-rata hasil proksimat tepung ikan tongkol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Proksimat Tepung Ikan Tongkol

Parameter	Tepung Ikan Tongkol (%)
Kadar Air	6,25
Kadar Abu	2,84
Kadar Lemak	4,99
Kadar Protein	86,33

Menurut penelitian Cilia (2016) tepung ikan tongkol memiliki kandungan protein 64,31 (%), lemak 6,29 (%), kadar air 5,74 (%), kadar abu 10,30 (%), serat kasar 2,57 (%). Hasil literatur tersebut memiliki nilai kadar protein yang cukup berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan karena pada literatur digunakan daging ikan dan tulangnya, sedangkan pada penelitian digunakan hanya daging ikan saja. Menurut Handoyo dan Assadad (2016), hasil pengujian proksimat tepung ikan tongkol tersebut telah sesuai dengan SNI 2715:2013 sebagai standar tepung ikan yang berlaku. Berdasarkan standar tersebut tepung ikan tongkol memiliki kualitas mutu A. Standar kualitas komposisi kimia tepung ikan berdasarkan SNI 2715:2013 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Standar Komposisi Kimia Tepung Ikan SNI 2715:2013

No.	Parameter	Mutu (%)		
		A	B	C
1	Kadar Air	6 - 10	10 - 12	10 – 12
2	Kadar Abu	Maks 20	Maks 25	Maks 30
3	Kadar Lemak	Maks 10	Maks 11	Maks 12
4	Kadar Protein	Min 60	Min 55	Min 50

Sumber : SNI 2715:2013 (BSN, 2013).

4.1.2 Analisis Fisik

Tepung ikan tongkol dianalisis fisik yaitu uji aktivitas air (a_w) dan uji warna. Rata-rata hasil uji aktivitas air tepung ikan tongkol adalah sebesar 0,44. Nilai tersebut sudah cukup rendah sehingga diduga tepung akan memiliki umur simpan yang lebih lama karena pertumbuhan mikroba dan aktifitas enzim yang dapat merusak mutu tepung tersebut dapat terhambat. Rendahnya nilai aktivitas air seiring dengan rendahnya kadar air yang terkandung dalam tepung ikan tongkol. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Lisa *et al.* (2015), bahwa hubungan kadar air dengan aktivitas air ditunjukkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai aktivitas airnya. Tepung memiliki nilai aktivitas air 0,44. Nilai ini sudah cukup aman dari bakteri dan khamir yang memiliki kemampuan hidup pada $a_w > 0,90$ dan $a_w > 0,80$, namun masih rentan terhadap kapang yang dapat tumbuh pada $a_w > 0,70$ (Lisa *et al.*, 2015).

Pada uji warna lambang L menunjukkan tingkat kecerahan berdasarkan warna putih, lambang a menunjukkan kemerahan atau kehijauan, dan lambang b menunjukkan kekuningan atau kebiruan. Hasil uji warna tepung ikan didapat rata-rata nilai kecerahan atau derajat putih sebesar $L = 61,83$. Nilai tersebut menandakan bahwa tepung ikan tongkol yang dihasilkan memiliki warna yang cukup cerah. Hasil tersebut lebih tinggi dari tepung ikan pada penelitian Sahril dan

Lekahena (2015) yaitu sebesar $L = 35,07$. Hal tersebut dikarenakan proses pengeringan dalam oven yang lebih lama sehingga kecerahan yang didapat lebih rendah.

4.2 Analisis Tiap Respon Snack Bar

Analisis snack bar dilakukan dengan menggunakan analisis ragam, interaksinya dengan variabel bebasnya dan *Contour and Surface Plot* tiap respon. Analisis ragam dilakukan juga melalui perangkat lunak minitab 18.

4.2.1 Respon Proksimat

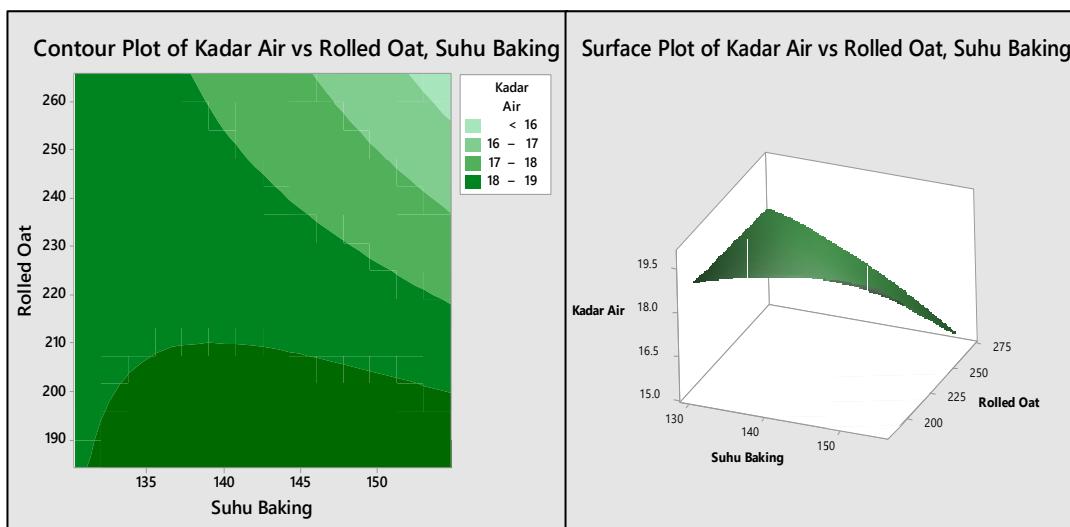
4.2.1.1 Respon Kadar Air

Hasil kadar air dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi antara variabel dengan respon kadar air. Tabel analisis ragam kadar air dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Ragam Kadar Air

Variabel dan interaksinya	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		7,36	0,003	Signifikan
Tepung Ikan	1	-0,200	3,37	0,100	Tidak signifikan
Rolled Oat	1	-0,702	41,36	0,000	Signifikan
Suhu Baking	1	-0,345	9,97	0,012	Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	0,281	6,32	0,033	Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	0,015	0,02	0,897	Tidak signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	-0,132	1,40	0,267	Tidak signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	-0,057	0,16	0,695	Tidak signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	0,038	0,07	0,795	Tidak signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	-0,385	7,46	0,023	Signifikan
Lack-of-Fit	5		1,81	0,293	Tidak signifikan
Pure Error	4				
	R ²		89,10%		
	Adj R ²		76,98%		
	Pred R ²		9,48%		

Analisis tersebut menunjukkan bahwa variabel tepung ikan memiliki signifikansi diatas $\alpha = 0.05$ ($p\text{-value}<0,05$), yang berarti variabel ini tidak berpengaruh signifikan terhadap respon kadar air. Variabel rolled oat dan suhu baking memiliki signifikansi dibawah 0,05, sehingga variabel ini berpengaruh signifikan terhadap respon kadar air. Respon kadar air berbanding terbalik dengan ketiga variabel tersebut. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang negatif yang berarti kadar air akan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan proporsi ketiga variabel. Menurut Somali *et al.* (2013) Semakin tinggi dan lama suhu baking memiliki fungsi yang penting dalam mengeluarkan air dalam produk makanan sehingga kadar air akan semakin rendah.



Gambar 3. Contour and Surface Plot untuk Kadar Air

Grafik *Contour and Surface plot* untuk kadar air dapat dilihat pada Gambar 3. Grafik tersebut kadar air snack bar dibentuk melalui variabel yang signifikan yaitu rolled oat dan suhu baking. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan 183-200 g rolled oat dan 133-155 °C suhu baking dalam formulasi pembuatan snack bar akan cenderung menghasilkan produk dengan kadar air sebesar 18-19%. Pada penelitian Kasim *et al.* (2017) didapat nilai kadar

air pada produk snack bar yg lebih rendah. Hal tersebut dikarenakan pada penelitian tersebut digunakan suhu pemanggangan yang lebih tinggi dan waktu pemanggangan yang lebih lama.

4.2.1.2 Respon Kadar Abu

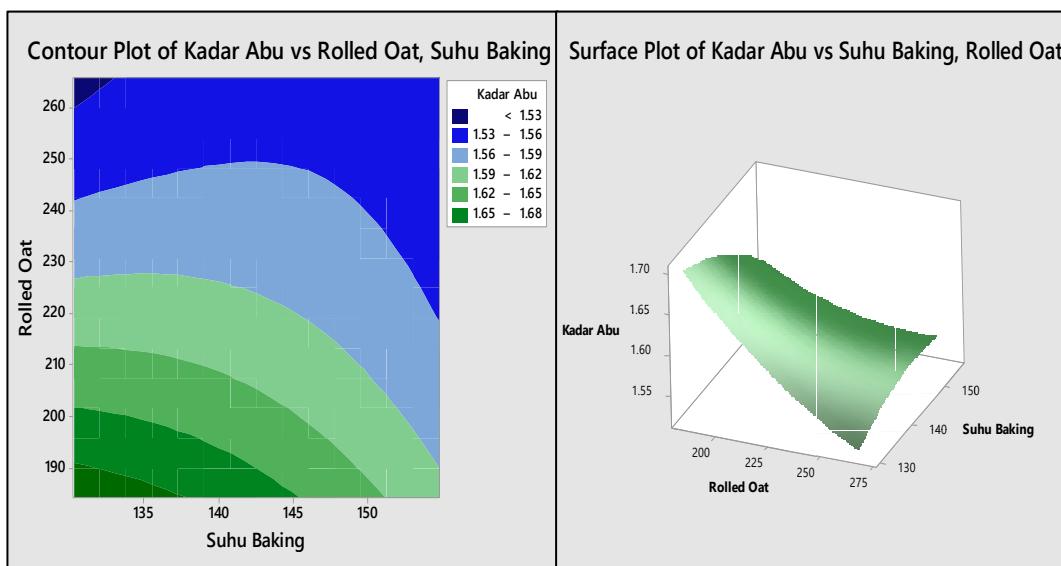
Hasil kadar abu dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi antara variabel dengan respon kadar abu. Tabel analisis ragam kadar air dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Ragam Kadar Abu

Variabel dan interaksi	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		4,63	0,015	Signifikan
Tepung Ikan	1	0,004	0,59	0,463	Tidak Signifikan
Rolled Oat	1	-0,035	33,10	0,000	Signifikan
Suhu Baking	1	-0,011	3,74	0,085	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	-0,009	2,08	0,184	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	0,006	0,98	0,348	Tidak Signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	-0,005	0,67	0,433	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	-0,001	0,06	0,810	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	0,011	1,95	0,196	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	0,011	2,22	0,170	Tidak Signifikan
Lack-of-Fit	5			0,023	Signifikan
Pure Error	4				
R ²			83,72%		
Adj R ²			65,63%		
Pred R ²			0,00%		

Analisis tersebut menunjukan bahwa variabel tepung ikan dan suhu baking memiliki signifikansi diatas $\alpha = 0,05$, yang berarti variabel ini tidak berpengaruh signifikan terhadap respon kadar abu. Variabel rolled oat memiliki signifikansi

dibawah 0,05, sehingga variabel ini berpengaruh signifikan terhadap respon kadar abu. Respon kadar abu berbanding lurus dengan variabel tepung ikan. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang positif yang berarti kadar abu akan mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan proporsi tepung ikan. Respon kadar abu snack bar berbanding terbalik dengan variabel rolled oat dan suhu baking. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang negatif yang berarti kadar abu akan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan proporsi rolled oat dan peningkatan suhu baking.



Gambar 4. Contour and Surface Plot untuk Kadar Abu

Kadar abu menunjukkan besarnya kandungan mineral dalam bars dan berhubungan erat dengan kemurnian serta kebersihan suatu bahan. Grafik *Contour and Surface plot* untuk kadar abu dapat dilihat pada Gambar 4. Grafik kadar abu snack bar tersebut dibentuk melalui variabel yang paling signifikan yaitu rolled oat dan suhu baking. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan 183-190 g rolled oat dan 130-135 °C suhu baking dalam formulasi pembuatan snack bar akan menghasilkan produk dengan kadar abu sebesar 1,62-1,65 %. Hasil tersebut hamper serupa dengan kadar abu snack bar pada penelitian

Sarifudin *et al.* (2015) dan Kasim *et al.* (2017) yaitu berkisar antara 1-2%. Hasil tersebut dikarenakan sebagian besar bahan baku snack bar hampir sama seperti serealia.

4.2.1.3 Respon Kadar Lemak

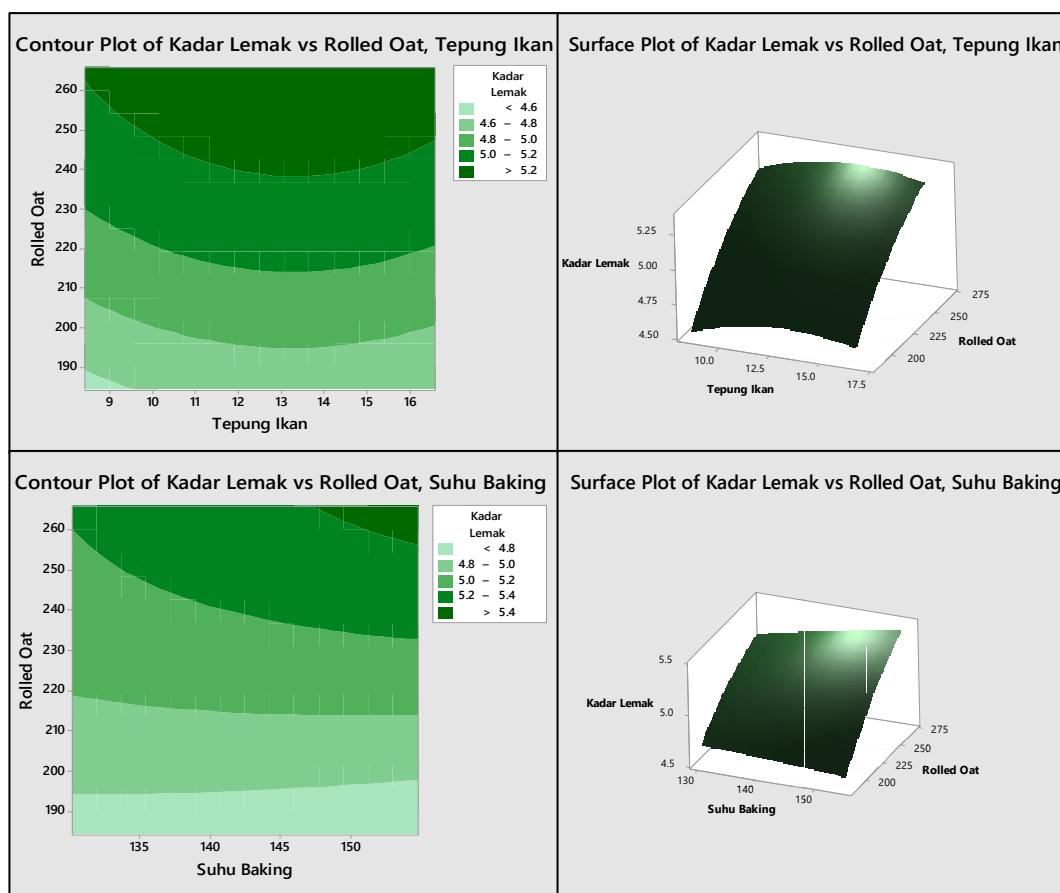
Hasil kadar lemak dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi antara variabel dengan respon kadar lemak. Tabel analisis ragam kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis Ragam Kadar Lemak

Variabel dan interaksinya	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		73,22	0,000	Signifikan
Tepung Ikan	1	0,023	8,48	0,017	Signifikan
Rolled Oat	1	0,208	673,32	0,000	Signifikan
Suhu Baking	1	0,025	9,74	0,012	Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	-0,036	19,25	0,002	Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	-0,030	14,01	0,005	Signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	-0,004	0,34	0,572	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	0,001	0,02	0,896	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	-0,010	0,92	0,362	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	0,032	9,56	0,013	Signifikan
Lack-of-Fit	5		1,28	0,418	Tidak Signifikan
Pure Error	4				
R ²			98,79%		
Adj R ²			97,44%		
Pred R ²			92,02%		

Analisis tersebut menunjukkan bahwa semua variabel memiliki signifikansi dibawah 0,05, sehingga variabel ini berpengaruh signifikan terhadap respon kadar lemak. Respon kadar lemak berbanding lurus dengan semua variabel. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang positif yang berarti kadar lemak akan mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan proporsi ketiga variabel. Kadar

lemak diduga berasal dari bahan baku yang digunakan seperti tepung ikan. Menurut Somali *et al.* (2013) kadar lemak pada produk berasal dari penambahan tepung ikan yang mengandung lemak sehingga akan mempengaruhi kadar lemak yang terkandung dalam produk. Peningkatan suhu baking akan berpengaruh terhadap penurunan kadar air, sehingga kadar lemak akan naik konsentrasinya seiring dengan penurunan kadar air, jadi peningkatan suhu baking akan meningkatkan kadar lemak dalam produk.



Gambar 5. Contour and Surface Plot untuk Kadar Lemak

Grafik Contour and Surface plot untuk kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 5. Grafik kadar lemak snack bar tersebut dibentuk melalui semua variabel karena ketiganya memiliki pengaruh signifikan terhadap respon. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan 250-267 g rolled oat dan

11-16 g tepung ikan dalam formulasi pembuatan snack bar akan cenderung menghasilkan produk dengan kadar lemak sebesar lebih dari 5,2 %. Selain itu juga kombinasi penggunaan 260-267 g rolled oat dan 150-155 °C suhu baking dalam formulasi pembuatan snack bar akan menghasilkan produk dengan kadar lemak sebesar lebih dari 5,2 %. Hasil pada penelitian ini jauh lebih kecil dari kadar lemak snack bar pada penelitian Sarifudin *et al.* (2015) dan Kasim *et al.* (2017) yaitu sekitar 15-20%. Hal tersebut dikarenakan pada penelitian tersebut digunakan bahan baku yang mengandung lemak yang cukup tinggi seperti margarin dan coklat bubuk sehingga kadar lemak pada snack bar juga akan meningkat.

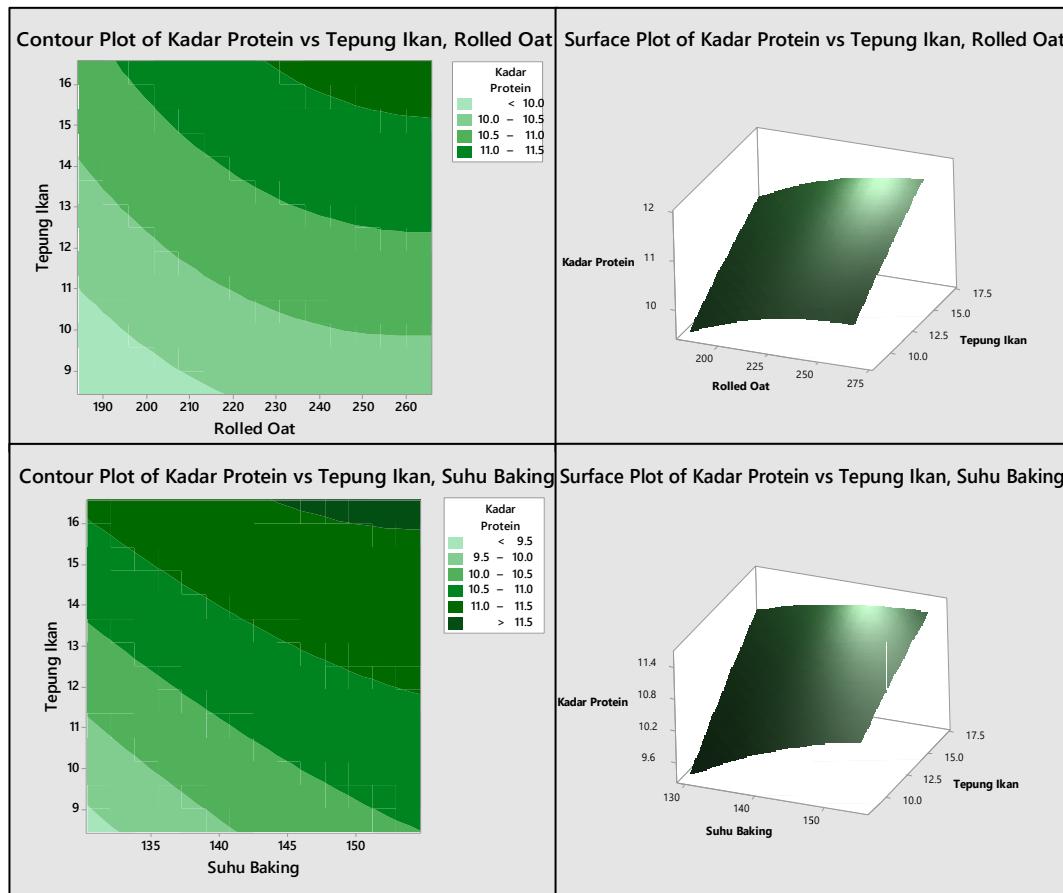
4.2.1.4 Respon Kadar Protein

Hasil kadar protein dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi variabel dengan respon kadar protein. Tabel analisis ragam kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Ragam Kadar Protein

Variabel dan interaksinya	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		7,68	0,003	Signifikan
Tepung Ikan	1	-0,434	25,33	0,001	Signifikan
Rolled Oat	1	0,238	7,63	0,022	Signifikan
Suhu Baking	1	0,251	8,48	0,017	Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	-0,022	0,07	0,803	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	-0,074	0,71	0,421	Tidak Signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	-0,054	0,38	0,555	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	0,022	0,04	0,850	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	-0,062	0,31	0,589	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	0,196	3,11	0,112	Tidak Signifikan
Lack-of-Fit	5		1,35	0,396	Tidak Signifikan
Pure Error	4				
R ²			89,52%		
Adj R ²			77,87%		
Pred R ²			52,10%		

Analisis tersebut menunjukkan bahwa semua variabel memiliki signifikansi dibawah 0,05, sehingga semua variabel berpengaruh signifikan terhadap respon kadar protein. Respon kadar protein berbanding lurus dengan semua variabel. Hal ini ditunjukkan dengan nilai konstanta yang positif yang berarti kadar protein akan mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan proporsi ketiga variabel. Kadar protein diduga berasal dari bahan baku yang digunakan seperti tepung ikan, rolled oat. Tepung ikan yang digunakan menjadi penyumbang utama kadar protein karena mengandung protein cukup tinggi hingga 86,33 %. Selain itu menurut Widyawati *et al.* (2015), rolled oat juga memiliki kandungan protein sebesar 14,8% sehingga kedua bahan tersebut berpengaruh signifikan terhadap kadar protein dalam snack bar. Peningkatan suhu baking akan berpengaruh terhadap penurunan kadar air, sehingga seiring dengan penurunan kadar air konsentrasi kadar protein akan naik, jadi peningkatan suhu baking akan meningkatkan kadar produk dalam produk.



Gambar 6. Contour and Surface Plot untuk Kadar Protein

Grafik Contour and Surface plot untuk protein dapat dilihat pada Gambar 6. Semua variabel karena ketiganya memiliki pengaruh signifikan terhadap respon. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan 240-255 g rolled oat dan 16-16,6 g tepung ikan dalam formulasi pembuatan snack bar akan menghasilkan produk dengan kadar lemak sebesar lebih dari 11,5 %. Selain itu juga kombinasi penggunaan 16-16,6 g tepung ikan dan 150-155 °C suhu baking dalam formulasi pembuatan snack bar akan cenderung menghasilkan produk dengan kadar lemak sebesar lebih dari 11,5 %. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Sarifudin *et al.* (2015) dan Kasim *et al.* (2017) yaitu 5-7%. Hasil tersebut dikarenakan tepung ikan tongkol yang ditambahkan

pada snack bar memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dari bahan yang ditambahkan pada penelitian tersebut.

4.2.2 Respon Kekerasan

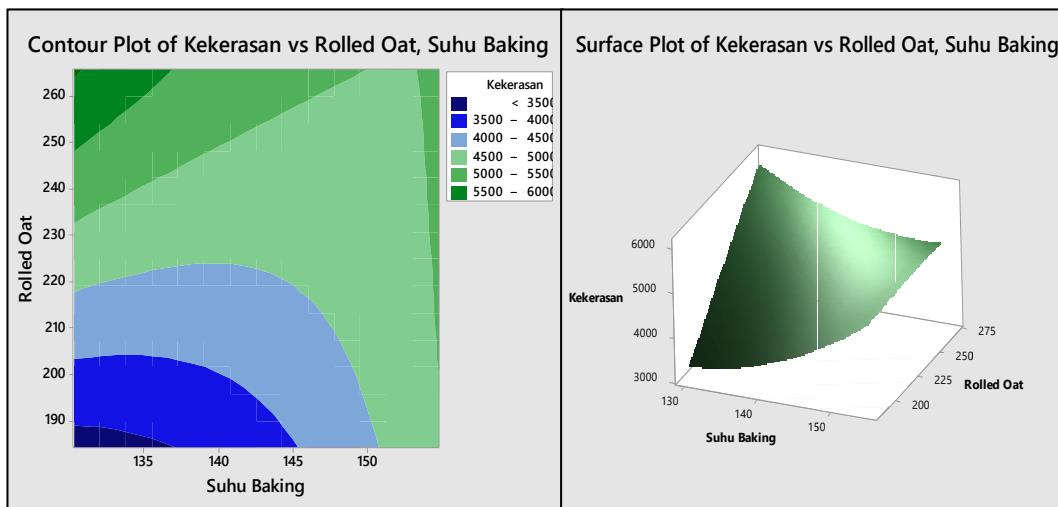
Hasil uji kekerasan dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi antara variabel dengan respon kekerasan. Tabel analisis ragam kadar air dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Ragam Kekerasan

Variabel dan interaksinya	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		0,71	0,700	Tidak Signifikan
Tepung Ikan	1	-142	0,30	0,597	Tidak Signifikan
Rolled Oat	1	370	2,04	0,187	Tidak Signifikan
Suhu Baking	1	49	0,04	0,854	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	-145	0,30	0,598	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	-78	0,09	0,76	Tidak Signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	-47	0,03	0,864	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	-375	1,26	0,291	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	-427	1,63	0,234	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	37	0,01	0,913	Tidak Signifikan
Lack-of-Fit	5		27,27	0,003	Tidak Signifikan
Pure Error	4				
		R^2	44,12%		
		Adj R^2	0,00%		
		Pred R^2	0,00%		

Analisis tersebut menunjukkan bahwa semua variabel memiliki signifikansi diatas $\alpha = 0,05$, yang berarti ketiga variabel tidak berpengaruh signifikan terhadap respon kekerasan. Variabel rolled oat memiliki signifikansi dibawah 0,05, sehingga variabel ini berpengaruh signifikan terhadap respon kadar abu. Respon kekerasan berbanding terbalik dengan variabel tepung ikan. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang negatif yang berarti kekerasan akan mengalami penurunan seiring

dengan peningkatan proporsi tepung ikan. Respon kadar abu snack bar berbanding lurus dengan variabel rolled oat dan suhu baking. Hal ini ditunjukkan dengan nilai konstanta yang positif pada yang berarti kekerasan akan mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan proporsi rolled oat dan peningkatan suhu baking. Berdasarkan tabel diatas Model memiliki nilai signifikansi diatas $\alpha = 0,05$, yang berarti regresi kurang sesuai atau data tidak dapat mewakili. Menurut Ernes *et al.* (2014) variabel tidak berpengaruh nyata terhadap respon dimana nilai P lebih dari 0,05 (5%). *Lack of fit* pengujian signifikan menunjukkan bahwa model tidak sesuai dengan seluruh nilai rancangan. Hal ini dikarenakan nilai P lebih kecil dari 0,05. Hal tersebut dikarenakan snack bar memiliki kekerasan yang berbeda dibagian tertentu dalam satu batang produk snack bar sehingga data kekerasan yang dihasilkan sangat beragam.



Gambar 7. Contour and Surface Plot untuk Kekerasan

Grafik Contour and Surface plot untuk kekerasan dapat dilihat pada Gambar 7. Grafik tersebut kadar abu snack bar dibentuk melalui variabel yang paling signifikan yaitu rolled oat dan suhu baking. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan 183-190 g rolled oat dan 130-135 °C suhu baking dalam formulasi pembuatan snack bar akan menghasilkan produk dengan

tingkat kekerasan sebesar kurang dari 3.500 gf. Hasil ini lebih kecil dibandingkan dengan snack bar pada penelitian Kasim *et al.* (2017). Hal tersebut dikarenakan suhu pemanggangan yang digunakan pada penelitian tersebut lebih tinggi dan waktu pemanggangan juga lebih lama sehingga kadar air akan semakin berkurang dan snack bar akan semakin keras.

4.2.3 Respon Sensori

4.2.3.1 Respon Warna

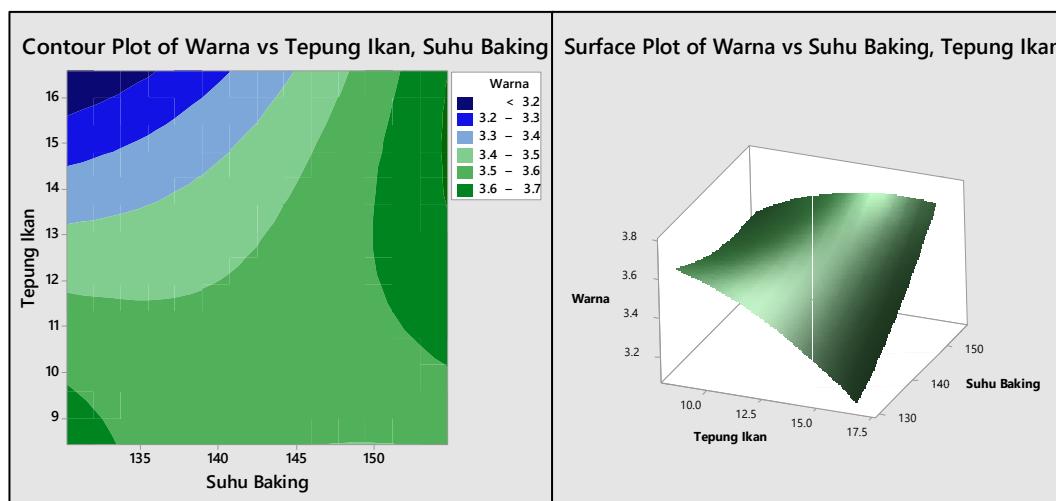
Respon panelis terhadap warna dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi antara variabel dengan respon warna. Tabel analisis ragam warna dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Analisis Ragam Respon Warna

Variabel dan interaksinya	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		2,72	0,073	Tidak Signifikan
Tepung Ikan	1	-0,054	4,08	0,074	Tidak Signifikan
Rolled Oat	1	0,052	3,77	0,084	Tidak Signifikan
Suhu Baking	1	0,069	6,79	0,028	Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	-0,029	1,14	0,314	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	-0,018	0,47	0,510	Tidak Signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	0,022	0,69	0,428	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	-0,006	0,03	0,816	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	0,068	3,94	0,078	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	-0,031	0,81	0,390	Tidak Signifikan
Lack-of-Fit	5		0,97	0,527	Tidak Signifikan
Pure Error	4				
R ²			75,17%		
Adj R ²			47,59%		
Pred R ²			0,00%		

Analisis tersebut menunjukkan bahwa variabel tepung ikan dan rolled oat memiliki signifikansi diatas $\alpha = 0,05$, yang berarti variabel ini tidak berpengaruh

signifikan terhadap respon warna. Variabel suhu baking memiliki signifikansi dibawah 0,05, sehingga variabel ini berpengaruh signifikan terhadap respon warna. Respon panelis terhadap warna berbanding lurus dengan variabel rolled oat dan suhu baking. Hal ini ditunjukkan dengan nilai konstanta yang positif yang berarti tingkat kesukaan warna akan mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan proporsi rolled oat dan peningkatan suhu baking. Respon panelis terhadap warna snack bar berbanding terbalik dengan variabel tepung ikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai konstanta yang negatif yang berarti tingkat kesukaan warna akan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan proporsi tepung ikan. Menurut Somali *et al.* (2013) produk dengan penambahan tepung ikan akan mengalami proses browning ketika dilakukan pengolahan seperti pemanggangan. Oleh sebab itu maka tinggi rendahnya suhu pemanggangan dan penambahan tepung ikan akan berpengaruh terhadap warna produk.



Gambar 8. Contour and Surface Plot untuk Atribut Warna

Grafik Contour and Surface plot untuk atribut warna dapat dilihat pada Gambar 8. Grafik tersebut kadar abu snack bar dibentuk melalui variabel yang paling signifikan yaitu tepung ikan dan suhu baking. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan kurang dari 11-15 g tepung ikan dan lebih

dari 150 °C suhu baking dalam formulasi pembuatan snack bar akan menghasilkan produk dengan skor kesukaan warna sebesar 3,6-3,7 (skala 1-5). Berdasarkan nilai tersebut, panelis cenderung akan menyukai produk snack bar yang dihasilkan. Hasil tersebut sama dengan snack bar pada penelitian Kasim *et al.* (2017) yaitu respon panelis terhadap warna sangat dipengaruhi oleh suhu pemanggangan yang digunakan dan juga semakin tinggi suhu yang digunakan yaitu sekitar 150 °C maka nilai skor respon rasa akan semakin tinggi juga.

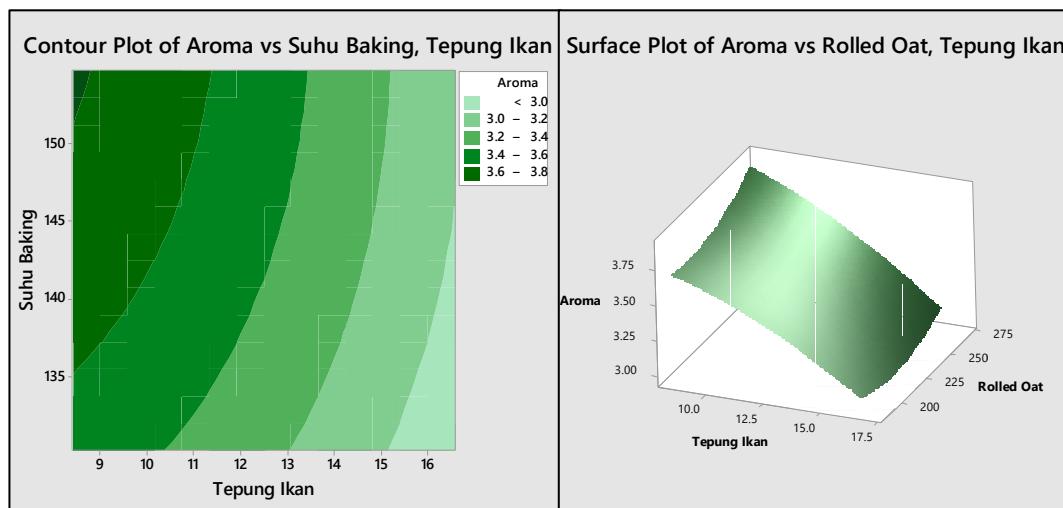
4.2.3.2 Respon Aroma

Respon panelis terhadap aroma dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi antara variabel dengan respon panelis terhadap aroma. Tabel analisis ragam aroma dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Analisis Ragam Respon Aroma

Variabel dan interaksinya	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		4,52	0,017	Signifikan
Tepung Ikan	1	-0,224	31,85	0,000	Signifikan
Rolled Oat	1	0,042	1,13	0,315	Tidak Signifikan
Suhu Baking	1	0,076	3,68	0,087	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	-0,026	0,42	0,535	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	0,036	0,80	0,396	Tidak Signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	-0,015	0,15	0,706	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	-0,012	0,06	0,813	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	-0,012	0,06	0,813	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	0,075	2,14	0,178	Tidak Signifikan
Lack-of-Fit	5		0,41	0,821	Tidak Signifikan
Pure Error	4				
R ²			83,39%		
Adj R ²			64,93%		
Pred R ²			25,10%		

Analisis tersebut menunjukkan bahwa variabel rolled oat dan suhu baking memiliki signifikansi diatas $\alpha = 0,05$, yang berarti variabel ini tidak berpengaruh signifikan terhadap respon aroma. Variabel tepung ikan memiliki signifikansi dibawah 0,05, sehingga variabel ini berpengaruh signifikan terhadap respon aroma. Respon panelis terhadap aroma berbanding lurus dengan variabel rolled oat dan suhu baking. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang positif yang berarti tingkat kesukaan aroma akan mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan proporsi rolled oat dan suhu baking. Respon panelis terhadap aroma snack bar berbanding terbalik dengan variabel tepung ikan. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang negatif yang berarti tingkat kesukaan aroma akan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan proporsi tepung ikan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Rofiah *et al.* (2019) dan Rumapar (2015) semakin tinginya tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk disebabkan proporsi tepung ikan yang rendah. Hal tersebut berati tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk berbanding terbalik dengan proporsi tepung ikan yang digunakan.



Gambar 9. Contour and Surface Plot untuk Atribut Aroma

Grafik Contour and Surface plot untuk atribut warna dapat dilihat pada Gambar 9. Grafik tersebut tingkat kesukaan aroma snack bar dibentuk melalui variabel yang paling signifikan yaitu tepung ikan dan suhu baking. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan kurang dari 10 g tepung ikan dan 145-155 °C suhu baking dalam formulasi pembuatan snack bar akan menghasilkan produk dengan skor aroma sebesar 3,4-3,6 (skala 1-5). Berdasarkan nilai tersebut, panelis cenderung akan menyukai produk snack bar yang dihasilkan. Hasil tersebut sama dengan snack bar pada penelitian Kasim *et al.* (2017) yaitu respon panelis terhadap aroma sangat dipengaruhi oleh penambahan tepung ikan dimana semakin banyak proporsi tepung ikan yang ditambahkan akan semakin mengurangi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma snack bar.

4.2.3.3 Respon Rasa

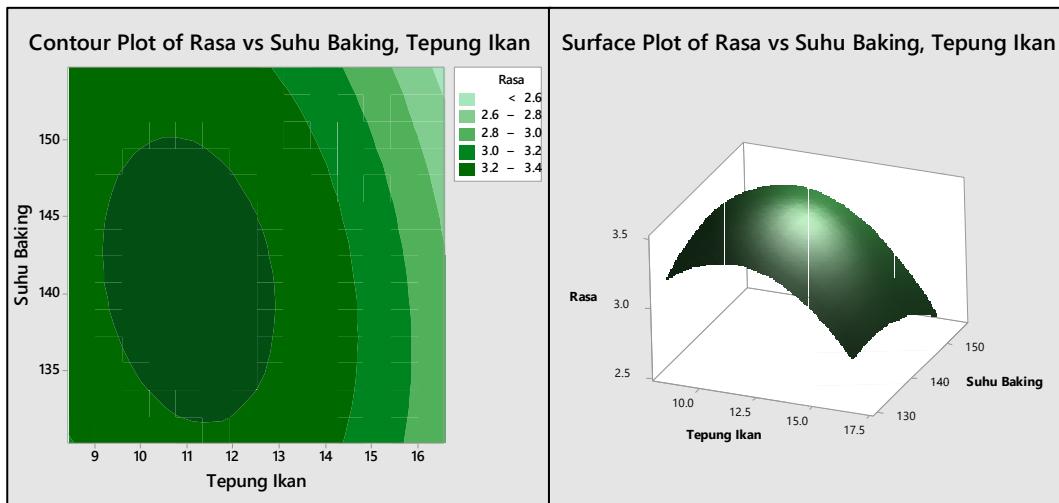
Respon panelis terhadap rasa dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi antara variabel dengan respon panelis terhadap rasa. Tabel analisis ragam respon rasa dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Analisis Ragam Respon Rasa

Variabel dan interaksinya	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		4,20	0,021	Signifikan
Tepung Ikan	1	-0,160	12,81	0,006	Signifikan
Rolled Oat	1	0,027	0,38	0,553	Tidak Signifikan
Suhu Baking	1	-0,038	0,74	0,413	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	-0,131	8,14	0,019	Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	0,077	2,84	0,126	Tidak Signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	-0,047	1,08	0,326	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	0,131	5,15	0,049	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	-0,031	0,29	0,602	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	0,018	0,11	0,753	Tidak Signifikan

Lack-of-Fit	5	1,57	0,342	Tidak Signifikan
Pure Error	4			
R ²	82,36%			
Adj R ²	62,77%			
Pred R ²	13,93%			

Analisis tersebut menunjukkan bahwa variabel rolled oat dan suhu baking memiliki signifikansi diatas $\alpha = 0,05$, yang berarti variabel ini tidak berpengaruh signifikan terhadap respon rasa. Variabel tepung ikan memiliki signifikansi dibawah 0,05, sehingga variabel ini berpengaruh signifikan terhadap respon rasa. Respon panelis terhadap rasa berbanding lurus dengan variabel rolled oat dan suhu baking. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang positif yang berarti tingkat kesukaan rasa akan mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan proporsi rolled oat dan suhu baking. Respon panelis terhadap rasa snack bar berbanding terbalik dengan variabel tepung ikan. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang negatif yang berarti tingkat kesukaan rasa akan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan proporsi tepung ikan. Dibandingkan dengan penelitian Rofiah *et al.* (2019) dan Rumapar (2015) hal tersebut sesuai, semakin tinginya kesukaan panelis terhadap rasa produk disebabkan proporsi tepung ikan yang rendah. Hal tersebut berati tingkat kesukaan panelis terhadap rasa produk berbanding terbalik dengan proporsi tepung ikan yang digunakan. Sedangkan menurut Gita dan Danuji (2018) tingkat kesukaan panelis terhadap rasa produk yang ditambahkan tepung ikan memiliki nilai toleransi tertentu kadar tepung ikan yang digunakan, pada penelitian tersebut toleransi penambahan kadar tepung ikan adalah 10%, lebih dari nilai tersebut panelis tidak menyukai produk tersebut karena bau ikan semakin terciup dan cendrung panelis kurang suka dengan aroma amis ikan



Gambar 10. Contour and Surface Plot untuk Atribut Rasa

Grafik Contour and Surface plot untuk atribut rasa dapat dilihat pada Gambar 10. Grafik tersebut tingkat kesukaan rasa snack bar dibentuk melalui variabel yang paling signifikan yaitu tepung ikan dan suhu baking. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan 10-12 g tepung ikan dan 135-145 °C suhu baking dalam formulasi pembuatan snack bar akan menghasilkan produk dengan skor rasa sebesar 3,2-3,4 (skala 1-5). Berdasarkan nilai tersebut, panelis cenderung akan menyukai produk snack bar yang dihasilkan. Hasil tersebut sama dengan snack bar pada penelitian Kasim *et al.* (2017) yaitu respon panelis terhadap rasa sangat dipengaruhi oleh penambahan tepung ikan dimana semakin banyak proporsi tepung ikan yang ditambahkan akan semakin mengurangi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa snack bar.

4.2.3.4 Respon Tekstur

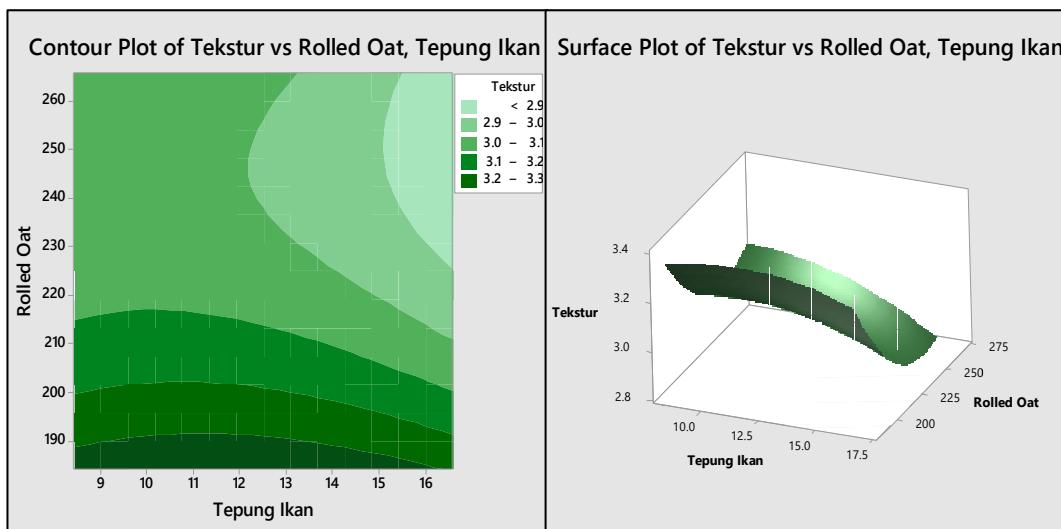
Respon tekstur dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi antara variabel dengan respon panelis terhadap tekstur. Tabel analisis ragam respon tekstur dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Analisis Ragam Respon Tekstur

Variabel dan interaksinya	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		1,72	0,213	Signifikan
Tepung Ikan	1	0,048	1,06	0,329	Tidak Signifikan
Rolled Oat	1	0,208	5,43	0,045	Signifikan
Suhu Baking	1	0,020	0,19	0,676	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	0,022	0,22	0,653	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	0,061	1,64	0,232	Tidak Signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	0,053	1,25	0,292	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	0,018	0,10	0,762	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	0,006	0,01	0,920	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	0,106	3,12	0,111	Tidak Signifikan
Lack-of-Fit	5		1,96	0,267	Tidak Signifikan
Pure Error	4				
R ²		65,71%			
Adj R ²		27,60%			
Pred R ²		0,00%			

Analisis tersebut menunjukkan bahwa variabel tepung ikan dan suhu baking memiliki signifikansi diatas $\alpha = 0,05$, yang berarti variabel ini tidak berpengaruh signifikan terhadap respon tekstur. Variabel rolled oat memiliki signifikansi dibawah 0,05, sehingga variabel ini berpengaruh signifikan terhadap respon tekstur. Respon panelis terhadap tekstur berbanding lurus dengan variabel suhu baking. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang positif yang berarti tingkat kesukaan tekstur akan mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan suhu baking. Respon panelis terhadap tekstur snack bar berbanding terbalik dengan variabel rolled oat dan tepung ikan. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang negatif yang berarti tingkat kesukaan tekstur akan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan proporsi rolled oat dan suhu baking. Menurut Somali *et al.* (2013)

penggunaan rolled oats dapat mempengaruhi tekstur produk. Oats merupakan pengisi utama dari produk sehingga penambahan oats akan berpengaruh pada daya terima panelis yang semakin menurun terhadap tekstur produk.



Gambar 11. Contour and Surface Plot untuk Atribut Tekstur

Grafik Contour and Surface plot untuk atribut tekstur dapat dilihat pada Gambar 11. Grafik tersebut respon tekstur snack bar dibentuk melalui variabel yang paling signifikan yaitu rolled oat dan tepung ikan. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan kurang dari 190 g rolled oat dan 9-14 g tepung ikan dalam formulasi pembuatan snack bar akan menghasilkan produk dengan skor tekstur sebesar 3,2-3,3 (skala 1-5). Berdasarkan nilai tersebut, panelis cenderung akan menyukai produk snack bar yang dihasilkan. Hasil tersebut berbeda dengan snak bar pada penelitian Kasim *et al.* (2017). Respon panelis terhadap tekstur snack bar pada penelitian tersebut sangat dipengaruhi oleh suhu pemanggangan yang digunakan, semakin tinggi suhu yang digunakan akan menghasilkan tekstur yang semakin kering dan akan lebih disukai oleh panelis. Sedangkan pada penelitian ini respon panelis terhadap tekstur sangat dipengaruhi oleh proporsi bahan baku rolled oat yang digunakan.

4.2.3.5 Respon Keseluruhan

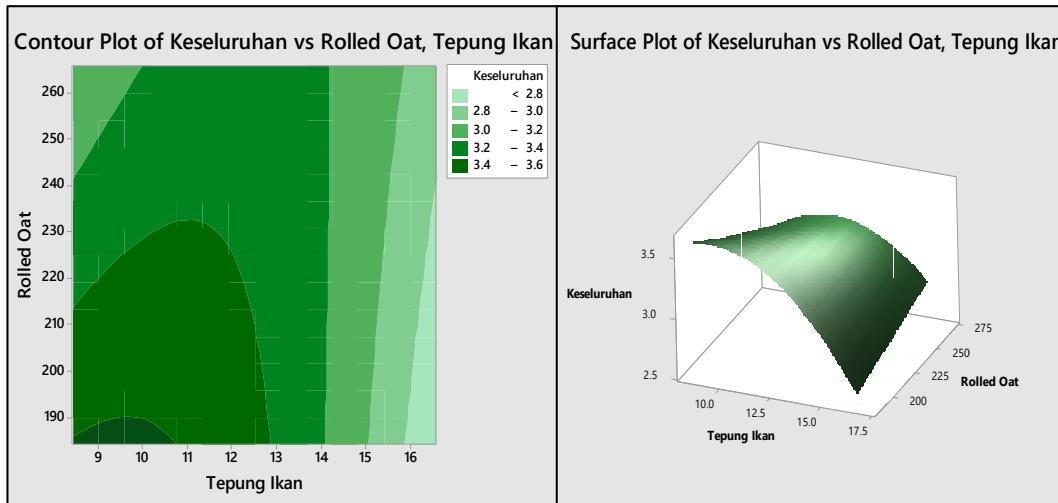
Respon panelis terhadap keseluruhan dianalisis ragam dan didapat *output* tabel analisis ragam. Dari *output* tersebut dapat diketahui interaksi antara variabel dengan respon keseluruhan. Tabel analisis ragam keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Analisis Ragam Respon Keseluruhan

Variabel dan interaksinya	df	koefisien	Nilai F	Nilai P	Keterangan
Model	10		2,32	0,111	Tidak Signifikan
Tepung Ikan	1	-0,175	10,12	0,011	Signifikan
Rolled Oat	1	-0,049	0,80	0,395	Tidak Signifikan
Suhu Baking	1	0,020	0,14	0,714	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Tepung Ikan	1	-0,126	5,03	0,052	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Rolled Oat	1	-0,001	0,00	0,977	Tidak Signifikan
Suhu Baking*Suhu Baking	1	-0,032	0,34	0,574	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Rolled Oat	1	0,081	1,30	0,283	Tidak Signifikan
Tepung Ikan*Suhu Baking	1	-0,031	0,19	0,671	Tidak Signifikan
Rolled Oat*Suhu Baking	1	0,081	1,30	0,283	Tidak Signifikan
Lack-of-Fit	5		1,19	0,445	Tidak Signifikan
Pure Error	4				
R ²			72,04%		
Adj R ²			40,97%		
Pred R ²			0,00%		

Analisis tersebut menunjukkan bahwa variabel rolled oat dan suhu baking memiliki signifikansi diatas $\alpha = 0,05$, yang berarti variabel ini tidak berpengaruh signifikan terhadap respon keseluruhan. Variabel tepung ikan memiliki signifikansi dibawah 0,05, sehingga variabel ini berpengaruh signifikan terhadap respon keseluruhan. Respon panelis terhadap keseluruhan berbanding lurus dengan variabel suhu baking. Hal ini ditunjukan dengan nilai konstanta yang positif yang berarti tingkat kesukaan keseluruhan akan mengalami kenaikan seiring dengan

peningkatan suhu baking. Respon panelis terhadap keseluruhan snack bar berbanding terbalik dengan variabel rolled oat dan tepung ikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai konstanta yang negatif yang berarti tingkat kesukaan keseluruhan akan mengalami penurunan seiring dengan peningkatan proporsi rolled oat dan tepung ikan.

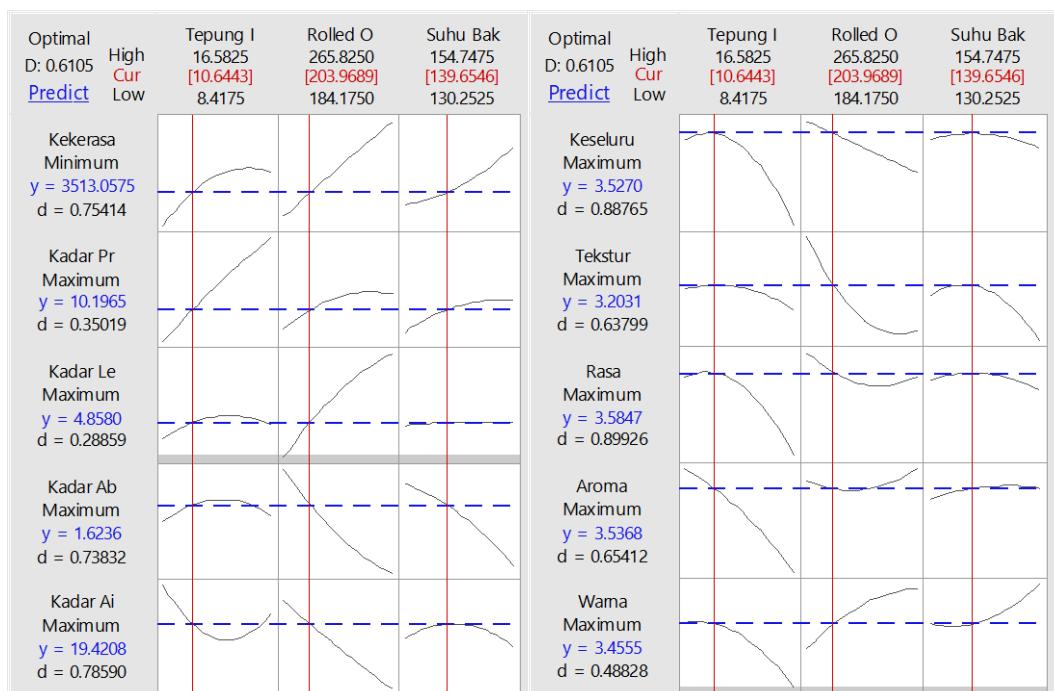


Gambar 12. Contour and Surface Plot untuk Atribut Keseluruhan

Grafik Contour and Surface plot untuk atribut keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 12. Grafik tersebut respon keseluruhan snack bar dibentuk melalui variabel yang paling signifikan yaitu rolled oat dan tepung ikan. Pada grafik tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi penggunaan kurang dari 220 g rolled oat dan kurang dari 8.4-12 g tepung ikan dalam formulasi pembuatan snack bar akan menghasilkan produk dengan skor kesukaan sebesar 3,2-3,4 (skala 1-5). Berdasarkan nilai tersebut, panelis cenderung akan menyukai produk snack bar yang dihasilkan. Hasil tersebut sama dengan snack bar pada penelitian Kasim et al. (2017) yaitu respon panelis terhadap keseluruhan snack bar sangat dipengaruhi oleh penambahan tepung ikan dimana semakin banyak proporsi tepung ikan yang ditambahkan akan semakin mengurangi tingkat respon kesukaan panelis terhadap keseluruhan snack bar.

4.3 Penentuan Formulasi Optimum

Respon Optimasi merupakan hasil analisis terhadap variabel tepung ikan, rolled oat dan suhu baking secara keseluruhan pada semua hasil pengujian snack bar sehingga didapat hasil paling optimum. Pada penentuan formulasi optimum akan didapat grafik yang akan menunjukkan jumlah komposisi dari tiap variabel dengan hasil pengujian terbaik secara keseluruhan. Grafik formulasi optimum yang disarankan berdasarkan analisis CCD dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 13. Grafik Respon Optimasi

Gambar 13. menunjukkan area optimasi secara keseluruhan terhadap hasil pengujian snack bar. Formulasi optimum yang didapat adalah variabel tepung ikan 10,6 gram, rolled oat 203,9 gram dan suhu baking 139,6 °C. Berdasarkan hasil optimasi tersebut didapat hasil pengujian paling optimum secara keseluruhan seperti pada Gambar 13. diprediksi akan diperoleh respon kadar protein sebesar 10,19%, lemak 4,85%, abu 1,62%, air 19,42%, kekerasan sebesar 3.513, skor warna 3,45, skor aroma 3,53, skor rasa 3,58, skor tekstur 3,2 dan skor keseluruhan

3,52. Menurut Ernes *et al.* (2014) *desirability* merupakan suatu alat yang digunakan untuk menjelaskan seberapa baik solusi optimal yang ditawarkan agar sesuai dengan tujuan dari respon dan titik optimum masing-masing variabel merupakan titik stasioner yang diduga merupakan respon optimum. Selanjutnya dengan nilai optimum tersebut harus dilakukan pengujian kembali berdasarkan parameter uji yang digunakan untuk mengetahui kesesuaianya dengan hasil penelitian.

4.4 Validasi Formulasi Snack Bar

Penentuan formulasi optimum terhadap variabel tepung ikan, rolled oat dan suhu baking didapatkan formulasi paling optimum yaitu tepung ikan 10,6 gram, rolled oat 203,9 gram dan suhu baking 139,6 °C. berdasarkan nilai variabel tersebut didapat nilai prediksi pengujian yaitu kadar protein 10,19%, lemak 4,85%, abu 1,62%, air 19,42%, kekerasan sebesar 3.513, skor warna 3,45, skor aroma 3,53, skor rasa 3,58, skor tekstur 3,2 dan skor keseluruhan 3,52. nilai tersebut merupakan prediksi yang diperoleh dari hasil olahan perangkat lunak Minitab 18.

Untuk mengetahui kebenaran nilai prediksi tersebut maka dilakukan validasi yaitu pengujian dengan menggunakan formulasi yang paling optimum tersebut. Dari hasil analisa uji valiadasi diperoleh produk snack bar dengan karakter sebagai berikut: kandungan nilai protein 9,85%, lemak 4,83%, abu 1,63%, air 19,77%, kekerasan sebesar 3.724 gf, skor warna 3,72, skor aroma 3,72, skor rasa 3,43, skor tekstur 3,41 dan skor keseluruhan 3,43. Perbandingan nilai pengujian dan nilai prediksi dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Perbandingan Nilai Prediksi dan Nilai Validasi

Parameter Pengujian	Nilai Prediksi	Nilai Validasi
Protein (%)	10,19	9,85
Lemak (%)	4,85	4,83
Abu (%)	1,62	1,63
Air (%)	19,42	19,77
Kekerasan (gf)	3.513	3.724
Warna (skor)	3,45	3,72
Aroma (skor)	3,53	3,72
Rasa (skor)	3,58	3,43
Tekstur (skor)	3,2	3,41
Keseluruhan (skor)	3,52	3,43

Hasil validasi menunjukkan bahwa nilai parameter snack bar yang dihasilkan dari formula optimasi tidak berbeda nyata terhadap nilai prediksi setelah dilakukan analisis ragam satu arah dengan diperoleh p-value sebesar 0,967 (lebih besar dari 0,05). Hasil tersebut berarti nilai validasi tidak berbeda nyata dengan nilai prediksi. Hanya nilai protein yang agak berbeda dengan nilai prediksi. Kadar protein nilai pengujian validasi memiliki nilai 8,82% yang lebih rendah dari nilai prediksi yaitu 10,19%. Untuk parameter lain, nilai yang dihasilkan relatif tidak berbeda dengan nilai prediksi. Nilai kadar lemak nilai pengujian validasi memiliki nilai 4,83% yang hampir sama dengan nilai prediksi yaitu 4,85%. Pada kadar abu nilai pengujian validasi memiliki nilai 1,63 % yang relatif sama dengan nilai prediksi sebesar 1,62 %.

Pada uji sensori warna memiliki nilai pengujian validasi memiliki nilai 3,72 yang hampir sama dengan nilai prediksi yaitu 3,45. Pada aroma nilai pengujian validasi memiliki nilai 3,72, dan nilai prediksi yaitu 3,53. Pada tekstur nilai pengujian validasi memiliki nilai 3,43 yang hampir sama dengan nilai prediksi yaitu 3,58. Pada rasa nilai pengujian validasi memiliki nilai 3,41, dengan nilai prediksi sebesar 3,2. Pada keseluruhan nilai pengujian validasi memiliki nilai 3,43 dan prediksi sebesar 3,52. Semua nilai pengujian validasi sensori memiliki nilai yang mendekati nilai prediksi. Menurut Ernes *et al.* (2014) validasi merupakan proses pengujian kembali berdasarkan nilai prediksi yang ditawarkan untuk mengetahui kesesuaian hasil penelitian dengan nilai prediksi. Pada penelitian ini mendapat diperoleh p-value sebesar 0,967 atau hamper sama dengan hasil pada penelitian Ernes *et al.* (2014) yaitu sebesar 0,939 yang berarti bahwa hasil penelitian cukup sesuai dengan nilai prediksi yang disarankan oleh perangkat lunak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan penelitian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut, berdasarkan analisis metode *Central Composite Design*, telah diperoleh komposisi snack bar optimum yaitu dengan kombinasi tepung ikan 10,6 g, rolled oat 203,9 g dan suhu baking 139,6 °C. Bila diuji di laboratorium, formulasi tersebut akan menghasilkan snack bar dengan properti kandungan protein 10,19%, lemak 4,85%, abu 1,62%, air 19,42%, kekerasan sebesar 3.513 gf, nilai skor sensori untuk skor warna 3,45, skor aroma 3,53, skor rasa 3,58, skor tekstur 3,2 dan skor keseluruhan 3,52. Semua skor pengujian sensori dari skala 1 sampai 5 menghasilkan nilai diatas skor 3 yang berarti panelis menyukai produk snack bar ikan tongkol. Hasil validasi juga menunjukkan bahwa nilai parameter yang diuji memiliki nilai yang tidak berbeda dengan nilai prediksi dari formula optimasi.

5.2 Saran

Snack bar yang telah berhasil diformulasikan perlu diteliti lebih lanjut meliputi flavor, uji penyimpanan, pengaruh jenis pengemasan yang dapat mempertahankan komponen gizinya dan analisis finansial produk snack bar ikan tongkol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie, A. O. S. 2008. Studi Keragaman Cacing Parasitik Pada Saluran Pencernaan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) dan ikan tongkol (*Euthynnus sp.*). *SKRIPSI*. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Agustini, S. D. 2000. Aplikasi metode schaefer: analisis potensi sumberdaya tongkol (*Scombridae*) di perairan labuan, kabupaten pandeglang, Jawa Barat. *SKRIPSI*. Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 67 hlm
- Almatsier. S, 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Apriani, D., Gusnedi dan Y. Darvina. 2013. Studi tentang nilai viskositas madu hutan dari beberapa daerah di Sumatera Barat untuk mengetahui kualitas madu. *PILLAR OF PHYSICS*. **2**: 91-98
- Apriyanto, A., Fardias, D., Puspitasari, L. U., Sedarnawati dan Budianto, S. 1989. Analisis Pangan. Bogor: IPB-pres.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 2346.67.240:2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2354.4:2006. Penentuan Kadar Protein Dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2010. SNI 2354.1:2010. Penentuan Kadar Abu dan Abu Tidak Larut dalam Asam pada Produk Perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 2715:2013. Tepung Ikan dan Bahan Baku Pakan.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 2354.2:2015. Pengujian Kadar Air pada Produk Perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 2354.3:2017. Penentuan Kadar Lemak pada Produk Perikanan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Cauvain, S. and Young, L. S. 2006. *Baked Products: Science, Technology and Practice*. Blackwell Publishing. Oxford. p. 72-98
- Chodijah, U., T. Hidayat dan T. Noegroho. 2013. Estimasi Parameter Ikan Tongkol Komo (*Euthynnus affinis*) di Perairan Laut Jawa. *BAWAL*. **5**(3): 167-174
- Cicilia. S., E. Basuki, A. Prarudiyanto, A. Alamsyah dan D. Handito. 2018. Potensi tepung kentang hitam (*Coleus tuberosus*) sebagai pensubstitusi terigu pada pembuatan cake. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. **4**(2): 391-396

- Cilia. 2016. Pengaruh penggunaan tepung ikan layang (*Decapterus russelli*) dan tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dalam pakan terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup juvenil udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Ilmu dan Kelautan Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Deslianti, B., A. Kurniawan dan W. H. Muskita. 2016. Studi penggunaan tepung ikan layang (*Decapterus russelli*) dengan tepung ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dalam pakan terhadap kecernaan juvenil udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Media Akuatika*. **1**(4): 261-269
- Engelen, A. 2018. Analisis kekerasan, kadar air, warna dan sifat sensori pada pembuatan keripik daun kelor. *JASc*. **2**(1): 10-15
- Ernes, A., L. Ratnawati, A. K. Wardani dan J. Kusnadi. 2014. Optimasi fermentasi bagas tebu oleh *Zymomonas mobilis* CP4 (NRRL B-14023) untuk produksi bioethanol. *AGRITECH*. **34**(3): 247-256
- Fitria 2013. Conzept snack bar. Majalah Food Review. Oktober. 8(10): 26-27
- Gisslen, W. 2017. Professional Baking. Seventh Edition, In: John Wiley & Sons. New Jersey. p. 62
- Gita, R. S. D. dan S. Danuji. 2018. Studi pembuatan biskuit fungsional dengan substitusi tepung ikan gabus dan tepung daun kelor. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. **1**(2):155-162
- Handoyo, W. T. dan L. Assadad. 2016. Karakterisasi dan proses produksi tepung ikan di beberapa pengolahan skala kecil. *Semnaskan UGM*. 197-206
- Herman dan W. Joetra. 2015. Pengaruh garam dapur (NaCl) terhadap kembang susut lempung. *Jurnal Momentum*.**17**(1):13-20
- Ho, L. H., Tang, J. Y. H., M. Akma, M. Aiman dan Roslan. 2016. Development of novel “energy” snack bar by utilizing local Malaysian ingredients. *International Food Research Journal*. **23**(5): 2280-2285
- Jimenez, A. K. R., M. G. Martinez, E. M. Sanchez dan G. L. Pina. 2017. Functional properties and sensory value of snack bars added with common bean flour as a source of bioactive compounds. *LWT - Food Science and Technology*.
- Kasim, R., L. Ahmad, S. Une, Y. Bait dan S. A. Liputo. 2017. Characterization of snack food bars made of nixtamalized corn flour and flour of nile fish for emergency food. *International Journal of Agriculture System*. **5**(1): 33-41.
- Kusharto dan Marllyati. 2012. Formulasi biskuit dengan penambahan tepung tulang ikan lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan isolat protein kedelai untuk makanan potensial untuk anak balita gizi kurang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **13**(1)
- Lisa, M., M. Lutfi dan B. Susilo. 2015. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung jamur tiram putih (*Plaerotus ostreatus*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. **3**(3): 270-279

- Matz, S. A. 1992. *Bakery Technology and Engineering*. Third Edition. Pan-tech. International Inc. Texas.
- Montgomery, D. C. 2013. *Design and Analysis of Experiments*. Eighth Edition, In: John Wiley & Sons. New Jersey. p. 478-544
- Murphy, S.P., C. Gewa, M. Grillenberger, N. O. Bwibo, M., dan C. G. Neumann. 2007. Designing snacks to address micronutrient deficiencies in Rural Kenyan Schoolchildren. *The Journal of Nutrition*. **137**: 1093-1096
- Patonah, A. Sulaeman dan N. F. Dewi. 2015. Potensi rimpang bangle hantu (*Zingiber ottensii* Val.) sebagai antihiperglikemia pada model hewan diabetes yang diinduksi fruktosa. *Jurnal Farmasi Galenika*. **4**: 54-62
- Rinda, Ansharullah dan N. Asyik. 2018. Pengaruh komposisi snack bar berbasis tepung tempe dan biji lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit) terhadap, penilaian organoleptik, proksimat, dan kontribusi angka kecukupan gizi. *J. Sains dan Teknologi Pangan*. **3**(3): 1328-1340
- Poedjiadi, A. 1994. Dasar – Dasar Biokimia. Jakarta. UI-Press.
- Rofiah, M., M. Razak dan I. K. Suwita. 2019. Substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) dan tepung ikan tuna (*Thunnus sp*) sebagai biskuit PMT ibu hamil terhadap kadar proksimat, nilai energi, kadar zat besi, dan mutu organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan*. **10**(2): 135-146
- Rohmawati, M. G., Y. A. Widanti dan A. Mustofa. 2018. Pemanfaatan ampas tahu pada pembuatan snack bars dengan penambahan tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch) dan variasi jenis gula. *Jurnal JITIPAR*. **5**: 1-9
- Rumapar, M. 2015. Fortifikasi tepung ikan (*Decapterus sp*) pada mie basah yang menggunakan tepung sagu sebagai substitusi tepung terigu. *MAJALAH BIAM*. **11**(1): 26-36
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I*. Binatjipta. Bandung
- Sanger, G. 2010. Oksidasi lemak ikan tongkol (*Auxfs thazardl*) Asap yang direndam dalam larutan ekstrak daun sirih. *Pacific Journal*. **2**(5): 870-873
- Saragih, D. M., Nurwanto dan V. P. Bintoro. 2017. Substitusi sukrosa dengan fruktosa pada proses pembuatan roti berbahan dasar tepung terhadap sifat fisikokimia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. **6**(3): 129-133
- Sarifudin, A., R. Ekafitri, D. N. Surahman dan S. K. D. F. A. Putri. 2015. Pengaruh penambahan telur pada kandungan proksimat, karakteristik aktivitas air bebas (a_w) dan tekstural snack bar berbasis pisang (*Musa paradisiaca*). *AGRITECH*. **35**(1): 1-8
- Setyaningsih, D., M. S. Rusli dan N. Muliati. 2007. Sifat fisikokimia dan aroma ekstrak vanili. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. **12**(3): 173-181

- Somali, L., S. M. Karina dan E. T. Amrihati. 2013. Formulasi BMC meningkatkan kadar protein kue kering dengan penambahan tepung ikan. *Gizi Indon.* **36**(1):45-56
- Suhem, K., N. Matan, N. Matan, S. Danworaphong dan T. Aewsiri. 2015. Improvement of the antifungal activity of Litsea cubeba vapor by using a helium–neon (He–Ne) laser against Aspergillus flavus on brown rice snack bars. *International journal of food microbiology*, 215:157-160
- Suryanti, Syamididi, D. L. Ayudiarti, E. Hastarini, R. Nurbayasari, D. Suryaningrum, Subaryono dan A. H. Purnomo. 2019. Laporan kegiatan riset tahun 2019: inovasi teknologi pembuatan makanan ringan dari ikan pelagis. balai besar riset pengolahan produk dan bioteknologi kelautan dan perikanan kementerian kelautan dan perikanan
- Vardeman, S. B. and Jobe J. M. 2016. Statistical Methods for Quality Assurance. Second Edition, Springer Inc. New York. p. 251-302
- Widyawati, N., S. H. Priyanto, D. Murdono dan T. D. Kurnia. 2015. Eksplorasi olahan makanan berbasis biji gandum domestik (*Triticum aestivum* L.Varietas Dewata) melalui uji organoleptic. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan.* **4**(2): 66-74
- Zakaria, F. R., S. Wijaya, Y. Haryadi, R. Thahir dan Suismono. 2010. Aplikasi tepung jerawut (*Pennisetum glaucum*) dan whey tahu untuk memberikan nilai tambah snack bar. *J. Pascpenen.* 7(2): 103-109

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Warna Tepung Ikan Tongkol

Kode	L*	a*	b*
TA0_1	60.79	5.53	26.46
TA0_2	61.83	5.26	26.69
TA0_3	62.87	5.17	26.97

Keterangan:

TA0_1 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 1

TA0_2 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 2

TA0_3 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 3

Lampiran 2. Hasil Uji Aktivitas Air (Aw) Tepung Ikan Tongkol

Kode	Aktivitas Air (Aw)
TA0_1	0.438
TA0_2	0.442

Keterangan:

TA0_1 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 1

TA0_2 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 2

Lampiran 3. Hasil Uji Kadar Air Tepung Ikan Tongkol

Kode		Berat					Kadar Air	Rata-Rata	St.
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ (C)	Sampel Kering	(%)		Deviasi
TA0_1	001	24.9633	26.9464	1.9831	26.8210	0.1254	6.32	6.25	0.10
TA0_2	020	25.3622	27.3657	2.0035	27.2400	0.1257	6.27		
TA0_3	122	25.5099	27.5067	1.9968	27.3841	0.1226	6.14		

Keterangan:

TA0_1 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 1

TA0_2 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 2

TA0_3 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 3

Lampiran 4. Hasil Uji Kadar Abu Tepung Ikan Tongkol

Kode		Berat					Kadar Abu	Rata-Rata	St.
Sampel	Cawan	Cawan	Cawan+	Sampel	Cawan+	(C - A)	(%)	Deviasi	
		(A)	Sampel	(B - A)	Berat Abu (C)			
		(B)							
TA0_1	001	28.7287	30.7247	1.9960	28.7916	0.0629	3.15	2.8411	0.2696
TA0_2	020	28.5274	30.5283	2.0009	28.5807	0.0533	2.66		
TA0_3	122	26.6261	28.6275	2.0014	26.6803	0.0542	2.71		

Keterangan:

TA0_1 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 1

TA0_2 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 2

TA0_3 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 3

Lampiran 5. Hasil Uji Kadar Lemak Tepung Ikan Tongkol

Kode	Berat				%	Rata-Rata	St.
	Sampel (A)	Labu (B)	Labu + Lemak (C)	(C - B)			
TA0_1	2.0017	62.1341	62.2360	0.1019	5.09	4.99	0.2526
TA0_2	2.0011	62.8194	62.9135	0.0941	4.70		
TA0_3	2.0014	63.8755	63.9791	0.1036	5.18		

Keterangan:

TA0_1 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 1

TA0_2 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 2

TA0_3 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 3

Lampiran 6. Hasil Uji Kadar Protein Tepung Ikan Tongkol

Kode	Berat Sampel	Kadar Protein (%)	Rata-Rata	St. Deviasi
TA0_1	0.5040	85.32	86.3317	0.88
TA0_2	0.5067	86.75		
TA0_3	0.5006	86.93		

Keterangan:

TA0_1 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 1

TA0_2 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 2

TA0_3 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 3

Lampiran 7. Hasil Uji Kadar pH Tepung Ikan Tongkol

Kode	PH	Rata-rata	ST. Deviasi
TA0_1	6.10	6.10	0.01
TA0_2	6.11		
TA0_3	6.09		

Keterangan:

TA0_1 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 1

TA0_2 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 2

TA0_3 = Tepung Ikan Tongkol Ulangan 3

Lampiran 8. Hasil Uji Sensori Snack Bar

Panelis	Warna				
	581	137	226	349	752
Panelis 1	3	3	3	3	3
Panelis 2	3	3	3	3	3
Panelis 3	4	4	4	4	4
Panelis 4	3	3	3	3	3
Panelis 5	4	4	5	3	4
Panelis 6	4	4	4	4	4
Panelis 7	5	5	4	4	4
Panelis 8	3	3	3	3	3
Panelis 9	3	3	3	3	3
Panelis 10	4	4	5	4	4
Panelis 11	3	3	3	3	3
Panelis 12	3	4	4	3	3
Panelis 13	2	2	2	2	2
Panelis 14	4	4	4	4	4
Panelis 15	4	3	2	2	4
Panelis 16	4	4	4	4	4
Panelis 17	5	5	5	4	4
Panelis 18	4	4	3	3	3
Panelis 19	3	3	3	3	3
Panelis 20	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.60	3.60	3.55	3.30	3.45

Keterangan Kode:

581 = Formulasi 3

137 = Formulasi 5

226 = Formulasi 1

349 = Formulasi 2

752 = Formulasi 4

Panelis	Warna				
	963	951	737	289	693
Panelis 1	3	3	3	3	3
Panelis 2	3	3	3	3	3
Panelis 3	4	4	4	4	4
Panelis 4	3	3	3	2	3
Panelis 5	5	5	4	3	4
Panelis 6	4	4	4	4	4
Panelis 7	5	4	5	4	4
Panelis 8	3	3	4	4	3
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	3	4
Panelis 11	4	3	3	4	3
Panelis 12	3	4	4	4	4
Panelis 13	3	3	3	3	3
Panelis 14	4	4	4	4	4
Panelis 15	4	3	3	1	2
Panelis 16	4	4	4	4	4
Panelis 17	4	5	5	5	5
Panelis 18	4	2	2	3	4
Panelis 19	2	3	3	3	3
Panelis 20	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.70	3.60	3.65	3.45	3.60

Keterangan Kode:

963 = Formulasi 6

951 = Formulasi 10

737 = Formulasi 7

289 = Formulasi 9

693 = Formulasi 8

Panelis	Warna				
	862	174	518	426	345
Panelis 1	3	3	4	3	3
Panelis 2	5	2	3	4	3
Panelis 3	3	4	4	4	4
Panelis 4	4	3	4	3	3
Panelis 5	3	2	3	3	2
Panelis 6	3	3	3	3	3
Panelis 7	3	2	3	4	3
Panelis 8	3	3	3	3	3
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	4	4
Panelis 11	5	5	5	4	5
Panelis 12	4	3	4	4	3
Panelis 13	4	4	4	4	4
Panelis 14	2	4	3	3	3
Panelis 15	4	4	4	4	4
Panelis 16	3	3	3	3	3
Panelis 17	3	4	4	4	3
Panelis 18	2	2	2	2	2
Rata-rata	3.44	3.28	3.56	3.50	3.28

Keterangan Kode:

862 = Formulasi 15

174 = Formulasi 13

518 = Formulasi 14

426 = Formulasi 11

345 = Formulasi 12

Panelis	Warna				
	622	234	553	871	485
Panelis 1	3	4	2	3	3
Panelis 2	3	3	3	4	5
Panelis 3	4	3	4	4	4
Panelis 4	4	4	4	4	4
Panelis 5	3	3	3	3	3
Panelis 6	3	3	3	3	3
Panelis 7	3	3	2	4	2
Panelis 8	3	3	3	3	3
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	4	4
Panelis 11	5	5	4	5	5
Panelis 12	4	4	4	4	4
Panelis 13	4	4	4	4	4
Panelis 14	3	3	3	3	4
Panelis 15	4	4	4	4	4
Panelis 16	3	3	3	3	3
Panelis 17	4	4	4	3	3
Panelis 18	2	2	2	2	2
Rata-rata	3.50	3.50	3.33	3.56	3.56

Keterangan Kode:

622 = Formulasi 20

234 = Formulasi 17

553 = Formulasi 19

871 = Formulasi 18

485 = Formulasi 16

Panelis	Aroma				
	581	137	226	349	752
Panelis 1	4	3	4	4	3
Panelis 2	2	3	2	3	2
Panelis 3	3	4	3	3	3
Panelis 4	3	3	3	3	3
Panelis 5	4	4	4	4	4
Panelis 6	4	4	4	4	4
Panelis 7	4	4	4	4	4
Panelis 8	4	4	4	4	4
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	5	3	4
Panelis 11	2	4	4	2	2
Panelis 12	4	4	4	2	2
Panelis 13	3	3	3	3	3
Panelis 14	3	3	3	3	3
Panelis 15	4	3	3	3	3
Panelis 16	4	4	4	3	4
Panelis 17	5	4	5	4	4
Panelis 18	4	3	3	3	2
Panelis 19	5	5	4	3	2
Panelis 20	3	3	4	4	3
Rata-rata	3.65	3.65	3.70	3.30	3.15

Keterangan Kode:

581 = Formulasi 3

137 = Formulasi 5

226 = Formulasi 1

349 = Formulasi 2

752 = Formulasi 4

Panelis	Aroma				
	963	951	737	289	693
Panelis 1	4	3	4	3	4
Panelis 2	2	3	3	3	3
Panelis 3	2	2	3	4	4
Panelis 4	2	3	4	2	4
Panelis 5	5	5	5	5	5
Panelis 6	2	4	4	4	3
Panelis 7	4	4	5	4	4
Panelis 8	4	4	4	4	4
Panelis 9	3	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	2	2
Panelis 11	2	2	2	2	1
Panelis 12	2	3	4	3	3
Panelis 13	4	3	4	4	3
Panelis 14	3	4	4	4	4
Panelis 15	2	3	3	1	2
Panelis 16	4	4	4	3	3
Panelis 17	4	5	5	5	4
Panelis 18	2	4	2	3	2
Panelis 19	4	4	5	4	4
Panelis 20	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.15	3.60	3.85	3.40	3.35

Keterangan Kode:

963 = Formulasi 6

951 = Formulasi 10

737 = Formulasi 7

289 = Formulasi 9

693 = Formulasi 8

Panelis	Aroma				
	862	174	518	426	345
Panelis 1	4	3	4	3	4
Panelis 2	4	3	5	2	2
Panelis 3	4	4	4	5	4
Panelis 4	4	3	3	4	3
Panelis 5	3	4	4	3	3
Panelis 6	2	2	2	4	2
Panelis 7	2	2	2	4	2
Panelis 8	4	3	3	4	3
Panelis 9	3	4	4	3	3
Panelis 10	4	4	3	4	3
Panelis 11	4	5	5	4	4
Panelis 12	3	4	3	3	3
Panelis 13	3	3	3	4	3
Panelis 14	2	4	4	4	2
Panelis 15	3	4	4	4	3
Panelis 16	2	2	4	3	3
Panelis 17	2	2	3	3	2
Panelis 18	2	4	4	4	4
Rata-rata	3.06	3.33	3.56	3.61	2.94

Keterangan Kode:

862 = Formulasi 15

174 = Formulasi 13

518 = Formulasi 14

426 = Formulasi 11

345 = Formulasi 12

Panelis	Aroma				
	622	234	553	871	485
Panelis 1	3	2	3	4	3
Panelis 2	3	2	2	4	3
Panelis 3	4	3	4	4	4
Panelis 4	3	3	4	4	3
Panelis 5	2	3	3	3	4
Panelis 6	2	2	2	4	4
Panelis 7	2	3	2	2	2
Panelis 8	3	3	4	3	3
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	4	3
Panelis 11	5	5	5	5	5
Panelis 12	3	4	3	4	4
Panelis 13	3	3	3	3	3
Panelis 14	2	2	3	3	4
Panelis 15	3	4	4	4	4
Panelis 16	3	4	3	2	2
Panelis 17	2	4	4	3	3
Panelis 18	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.06	3.28	3.39	3.56	3.44

Keterangan Kode:

622 = Formulasi 20

234 = Formulasi 17

553 = Formulasi 19

871 = Formulasi 18

485 = Formulasi 16

Panelis	Rasa				
	581	137	226	349	752
Panelis 1	4	3	2	2	3
Panelis 2	2	3	3	2	4
Panelis 3	4	4	4	4	4
Panelis 4	2	2	3	3	4
Panelis 5	4	4	5	4	4
Panelis 6	3	4	4	3	3
Panelis 7	4	4	4	4	4
Panelis 8	4	4	4	4	4
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	5	5	5	4	4
Panelis 11	3	4	3	2	4
Panelis 12	3	3	4	2	2
Panelis 13	2	3	2	3	4
Panelis 14	2	4	3	3	4
Panelis 15	3	2	2	2	2
Panelis 16	4	4	4	3	4
Panelis 17	5	4	5	5	5
Panelis 18	4	4	4	3	3
Panelis 19	5	4	5	3	3
Panelis 20	3	4	4	4	4
Rata-rata	3.50	3.65	3.70	3.20	3.65

Keterangan Kode:

581 = Formulasi 3

137 = Formulasi 5

226 = Formulasi 1

349 = Formulasi 2

752 = Formulasi 4

Panelis	Rasa				
	963	951	737	289	693
Panelis 1	4	4	3	2	3
Panelis 2	2	3	3	4	4
Panelis 3	3	3	4	4	5
Panelis 4	2	3	3	2	2
Panelis 5	4	3	3	4	4
Panelis 6	3	4	4	3	3
Panelis 7	4	4	4	4	4
Panelis 8	2	3	4	4	4
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	3	4	4	4	4
Panelis 11	2	2	2	2	3
Panelis 12	2	4	4	3	3
Panelis 13	2	2	3	2	2
Panelis 14	3	4	4	4	4
Panelis 15	2	2	3	1	2
Panelis 16	4	3	4	4	4
Panelis 17	4	5	5	5	4
Panelis 18	3	4	2	3	2
Panelis 19	5	4	5	4	5
Panelis 20	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.10	3.45	3.60	3.35	3.50

Keterangan Kode:

963 = Formulasi 6

951 = Formulasi 10

737 = Formulasi 7

289 = Formulasi 9

693 = Formulasi 8

Lampiran 9. Hasil Uji Sensori Snack Bar

Panelis	Warna				
	581	137	226	349	752
Panelis 1	3	3	3	3	3
Panelis 2	3	3	3	3	3
Panelis 3	4	4	4	4	4
Panelis 4	3	3	3	3	3
Panelis 5	4	4	5	3	4
Panelis 6	4	4	4	4	4
Panelis 7	5	5	4	4	4
Panelis 8	3	3	3	3	3
Panelis 9	3	3	3	3	3
Panelis 10	4	4	5	4	4
Panelis 11	3	3	3	3	3
Panelis 12	3	4	4	3	3
Panelis 13	2	2	2	2	2
Panelis 14	4	4	4	4	4
Panelis 15	4	3	2	2	4
Panelis 16	4	4	4	4	4
Panelis 17	5	5	5	4	4
Panelis 18	4	4	3	3	3
Panelis 19	3	3	3	3	3
Panelis 20	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.60	3.60	3.55	3.30	3.45

Keterangan Kode:

581 = Formulasi 3

137 = Formulasi 5

226 = Formulasi 1

349 = Formulasi 2

752 = Formulasi 4

Panelis	Warna				
	963	951	737	289	693
Panelis 1	3	3	3	3	3
Panelis 2	3	3	3	3	3
Panelis 3	4	4	4	4	4
Panelis 4	3	3	3	2	3
Panelis 5	5	5	4	3	4
Panelis 6	4	4	4	4	4
Panelis 7	5	4	5	4	4
Panelis 8	3	3	4	4	3
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	3	4
Panelis 11	4	3	3	4	3
Panelis 12	3	4	4	4	4
Panelis 13	3	3	3	3	3
Panelis 14	4	4	4	4	4
Panelis 15	4	3	3	1	2
Panelis 16	4	4	4	4	4
Panelis 17	4	5	5	5	5
Panelis 18	4	2	2	3	4
Panelis 19	2	3	3	3	3
Panelis 20	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.70	3.60	3.65	3.45	3.60

Keterangan Kode:

963 = Formulasi 6

951 = Formulasi 10

737 = Formulasi 7

289 = Formulasi 9

693 = Formulasi 8

Panelis	Warna				
	862	174	518	426	345
Panelis 1	3	3	4	3	3
Panelis 2	5	2	3	4	3
Panelis 3	3	4	4	4	4
Panelis 4	4	3	4	3	3
Panelis 5	3	2	3	3	2
Panelis 6	3	3	3	3	3
Panelis 7	3	2	3	4	3
Panelis 8	3	3	3	3	3
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	4	4
Panelis 11	5	5	5	4	5
Panelis 12	4	3	4	4	3
Panelis 13	4	4	4	4	4
Panelis 14	2	4	3	3	3
Panelis 15	4	4	4	4	4
Panelis 16	3	3	3	3	3
Panelis 17	3	4	4	4	3
Panelis 18	2	2	2	2	2
Rata-rata	3.44	3.28	3.56	3.50	3.28

Keterangan Kode:

862 = Formulasi 15

174 = Formulasi 13

518 = Formulasi 14

426 = Formulasi 11

345 = Formulasi 12

Panelis	Warna				
	622	234	553	871	485
Panelis 1	3	4	2	3	3
Panelis 2	3	3	3	4	5
Panelis 3	4	3	4	4	4
Panelis 4	4	4	4	4	4
Panelis 5	3	3	3	3	3
Panelis 6	3	3	3	3	3
Panelis 7	3	3	2	4	2
Panelis 8	3	3	3	3	3
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	4	4
Panelis 11	5	5	4	5	5
Panelis 12	4	4	4	4	4
Panelis 13	4	4	4	4	4
Panelis 14	3	3	3	3	4
Panelis 15	4	4	4	4	4
Panelis 16	3	3	3	3	3
Panelis 17	4	4	4	3	3
Panelis 18	2	2	2	2	2
Rata-rata	3.50	3.50	3.33	3.56	3.56

Keterangan Kode:

622 = Formulasi 20

234 = Formulasi 17

553 = Formulasi 19

871 = Formulasi 18

485 = Formulasi 16

Panelis	Aroma				
	581	137	226	349	752
Panelis 1	4	3	4	4	3
Panelis 2	2	3	2	3	2
Panelis 3	3	4	3	3	3
Panelis 4	3	3	3	3	3
Panelis 5	4	4	4	4	4
Panelis 6	4	4	4	4	4
Panelis 7	4	4	4	4	4
Panelis 8	4	4	4	4	4
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	5	3	4
Panelis 11	2	4	4	2	2
Panelis 12	4	4	4	2	2
Panelis 13	3	3	3	3	3
Panelis 14	3	3	3	3	3
Panelis 15	4	3	3	3	3
Panelis 16	4	4	4	3	4
Panelis 17	5	4	5	4	4
Panelis 18	4	3	3	3	2
Panelis 19	5	5	4	3	2
Panelis 20	3	3	4	4	3
Rata-rata	3.65	3.65	3.70	3.30	3.15

Keterangan Kode:

581 = Formulasi 3

137 = Formulasi 5

226 = Formulasi 1

349 = Formulasi 2

752 = Formulasi 4

Panelis	Aroma				
	963	951	737	289	693
Panelis 1	4	3	4	3	4
Panelis 2	2	3	3	3	3
Panelis 3	2	2	3	4	4
Panelis 4	2	3	4	2	4
Panelis 5	5	5	5	5	5
Panelis 6	2	4	4	4	3
Panelis 7	4	4	5	4	4
Panelis 8	4	4	4	4	4
Panelis 9	3	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	2	2
Panelis 11	2	2	2	2	1
Panelis 12	2	3	4	3	3
Panelis 13	4	3	4	4	3
Panelis 14	3	4	4	4	4
Panelis 15	2	3	3	1	2
Panelis 16	4	4	4	3	3
Panelis 17	4	5	5	5	4
Panelis 18	2	4	2	3	2
Panelis 19	4	4	5	4	4
Panelis 20	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.15	3.60	3.85	3.40	3.35

Keterangan Kode:

963 = Formulasi 6

951 = Formulasi 10

737 = Formulasi 7

289 = Formulasi 9

693 = Formulasi 8

Panelis	Aroma				
	862	174	518	426	345
Panelis 1	4	3	4	3	4
Panelis 2	4	3	5	2	2
Panelis 3	4	4	4	5	4
Panelis 4	4	3	3	4	3
Panelis 5	3	4	4	3	3
Panelis 6	2	2	2	4	2
Panelis 7	2	2	2	4	2
Panelis 8	4	3	3	4	3
Panelis 9	3	4	4	3	3
Panelis 10	4	4	3	4	3
Panelis 11	4	5	5	4	4
Panelis 12	3	4	3	3	3
Panelis 13	3	3	3	4	3
Panelis 14	2	4	4	4	2
Panelis 15	3	4	4	4	3
Panelis 16	2	2	4	3	3
Panelis 17	2	2	3	3	2
Panelis 18	2	4	4	4	4
Rata-rata	3.06	3.33	3.56	3.61	2.94

Keterangan Kode:

862 = Formulasi 15

174 = Formulasi 13

518 = Formulasi 14

426 = Formulasi 11

345 = Formulasi 12

Panelis	Aroma				
	622	234	553	871	485
Panelis 1	3	2	3	4	3
Panelis 2	3	2	2	4	3
Panelis 3	4	3	4	4	4
Panelis 4	3	3	4	4	3
Panelis 5	2	3	3	3	4
Panelis 6	2	2	2	4	4
Panelis 7	2	3	2	2	2
Panelis 8	3	3	4	3	3
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	4	4	4	4	3
Panelis 11	5	5	5	5	5
Panelis 12	3	4	3	4	4
Panelis 13	3	3	3	3	3
Panelis 14	2	2	3	3	4
Panelis 15	3	4	4	4	4
Panelis 16	3	4	3	2	2
Panelis 17	2	4	4	3	3
Panelis 18	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.06	3.28	3.39	3.56	3.44

Keterangan Kode:

622 = Formulasi 20

234 = Formulasi 17

553 = Formulasi 19

871 = Formulasi 18

485 = Formulasi 16

Panelis	Rasa				
	581	137	226	349	752
Panelis 1	4	3	2	2	3
Panelis 2	2	3	3	2	4
Panelis 3	4	4	4	4	4
Panelis 4	2	2	3	3	4
Panelis 5	4	4	5	4	4
Panelis 6	3	4	4	3	3
Panelis 7	4	4	4	4	4
Panelis 8	4	4	4	4	4
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	5	5	5	4	4
Panelis 11	3	4	3	2	4
Panelis 12	3	3	4	2	2
Panelis 13	2	3	2	3	4
Panelis 14	2	4	3	3	4
Panelis 15	3	2	2	2	2
Panelis 16	4	4	4	3	4
Panelis 17	5	4	5	5	5
Panelis 18	4	4	4	3	3
Panelis 19	5	4	5	3	3
Panelis 20	3	4	4	4	4
Rata-rata	3.50	3.65	3.70	3.20	3.65

Keterangan Kode:

581 = Formulasi 3

137 = Formulasi 5

226 = Formulasi 1

349 = Formulasi 2

752 = Formulasi 4

Panelis	Rasa				
	963	951	737	289	693
Panelis 1	4	4	3	2	3
Panelis 2	2	3	3	4	4
Panelis 3	3	3	4	4	5
Panelis 4	2	3	3	2	2
Panelis 5	4	3	3	4	4
Panelis 6	3	4	4	3	3
Panelis 7	4	4	4	4	4
Panelis 8	2	3	4	4	4
Panelis 9	4	4	4	4	4
Panelis 10	3	4	4	4	4
Panelis 11	2	2	2	2	3
Panelis 12	2	4	4	3	3
Panelis 13	2	2	3	2	2
Panelis 14	3	4	4	4	4
Panelis 15	2	2	3	1	2
Panelis 16	4	3	4	4	4
Panelis 17	4	5	5	5	4
Panelis 18	3	4	2	3	2
Panelis 19	5	4	5	4	5
Panelis 20	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.10	3.45	3.60	3.35	3.50

Keterangan Kode:

963 = Formulasi 6

951 = Formulasi 10

737 = Formulasi 7

289 = Formulasi 9

693 = Formulasi 8

Panelis	Rasa				
	862	174	518	426	345
Panelis 1	3	4	2	3	2
Panelis 2	5	4	3	2	2
Panelis 3	5	4	5	3	3
Panelis 4	3	4	3	3	2
Panelis 5	4	4	4	3	3
Panelis 6	2	3	3	2	2
Panelis 7	2	1	3	3	3
Panelis 8	3	2	4	4	2
Panelis 9	3	4	4	3	2
Panelis 10	3	4	3	3	3
Panelis 11	4	5	5	4	2
Panelis 12	4	4	4	4	3
Panelis 13	3	4	2	4	2
Panelis 14	2	4	2	2	2
Panelis 15	4	4	4	4	4
Panelis 16	2	2	4	5	3
Panelis 17	2	2	2	2	2
Panelis 18	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.22	3.50	3.39	3.22	2.56

Keterangan Kode:

862 = Formulasi 15

174 = Formulasi 13

518 = Formulasi 14

426 = Formulasi 11

345 = Formulasi 12

Panelis	Rasa				
	622	234	553	871	485
Panelis 1	3	3	4	3	3
Panelis 2	2	3	2	5	3
Panelis 3	3	5	5	5	5
Panelis 4	4	4	3	3	2
Panelis 5	2	3	4	4	4
Panelis 6	1	3	3	4	2
Panelis 7	2	3	3	2	2
Panelis 8	3	4	3	4	2
Panelis 9	4	2	4	4	4
Panelis 10	4	3	4	4	3
Panelis 11	5	4	5	5	5
Panelis 12	4	3	3	4	3
Panelis 13	2	3	2	2	2
Panelis 14	3	2	3	3	4
Panelis 15	4	4	4	4	4
Panelis 16	3	4	3	1	1
Panelis 17	2	3	4	2	2
Panelis 18	4	4	4	4	4
Rata-rata	3.06	3.33	3.50	3.50	3.06

Keterangan Kode:

622 = Formulasi 20

234 = Formulasi 17

553 = Formulasi 19

871 = Formulasi 18

485 = Formulasi 16

Panelis	Tekstur				
	581	137	226	349	752
Panelis 1	2	1	2	2	1
Panelis 2	2	2	2	3	3
Panelis 3	4	4	4	4	4
Panelis 4	2	2	3	3	2
Panelis 5	2	2	4	3	3
Panelis 6	3	3	4	4	3
Panelis 7	3	4	4	4	4
Panelis 8	3	3	3	3	3
Panelis 9	2	4	4	4	2
Panelis 10	4	3	5	3	3
Panelis 11	3	3	3	2	2
Panelis 12	3	4	3	2	3
Panelis 13	2	2	2	2	2
Panelis 14	2	3	2	2	3
Panelis 15	3	3	1	2	3
Panelis 16	4	4	4	4	4
Panelis 17	4	4	4	5	5
Panelis 18	2	2	4	2	2
Panelis 19	4	4	4	3	3
Panelis 20	3	4	5	4	3
Rata-rata	2.85	3.05	3.35	3.05	2.90

Keterangan Kode:

581 = Formulasi 3

137 = Formulasi 5

226 = Formulasi 1

349 = Formulasi 2

752 = Formulasi 4

Panelis	Tekstur				
	963	951	737	289	693
Panelis 1	2	2	1	1	2
Panelis 2	2	2	3	3	3
Panelis 3	3	3	4	4	4
Panelis 4	3	2	3	3	2
Panelis 5	3	2	3	3	3
Panelis 6	3	2	4	3	3
Panelis 7	4	4	4	4	4
Panelis 8	3	3	3	3	3
Panelis 9	3	3	3	4	4
Panelis 10	2	2	4	3	3
Panelis 11	2	3	3	3	3
Panelis 12	3	4	4	3	2
Panelis 13	2	2	2	2	2
Panelis 14	4	4	4	4	4
Panelis 15	3	3	3	1	2
Panelis 16	4	3	4	4	4
Panelis 17	4	5	5	5	2
Panelis 18	4	3	3	4	2
Panelis 19	5	5	5	5	5
Panelis 20	4	4	3	3	3
Rata-rata	3.15	3.05	3.40	3.25	3.00

Keterangan Kode:

963 = Formulasi 6

951 = Formulasi 10

737 = Formulasi 7

289 = Formulasi 9

693 = Formulasi 8

Panelis	Tekstur				
	862	174	518	426	345
Panelis 1	2	2	2	2	2
Panelis 2	4	5	3	2	2
Panelis 3	3	4	3	3	4
Panelis 4	4	4	3	2	2
Panelis 5	3	4	4	4	3
Panelis 6	2	3	2	2	3
Panelis 7	2	3	3	3	3
Panelis 8	2	2	2	2	2
Panelis 9	3	4	2	2	3
Panelis 10	4	4	2	4	3
Panelis 11	4	4	4	4	4
Panelis 12	4	4	3	4	4
Panelis 13	3	4	2	3	3
Panelis 14	2	3	2	2	2
Panelis 15	3	4	4	4	4
Panelis 16	3	4	4	4	3
Panelis 17	2	2	4	4	3
Panelis 18	2	2	2	2	2
Rata-rata	2.89	3.44	2.83	2.94	2.89

Keterangan Kode:

862 = Formulasi 15

174 = Formulasi 13

518 = Formulasi 14

426 = Formulasi 11

345 = Formulasi 12

Panelis	Tekstur				
	622	234	553	871	485
Panelis 1	2	2	2	2	2
Panelis 2	2	2	3	5	4
Panelis 3	4	2	4	3	4
Panelis 4	2	3	2	3	2
Panelis 5	3	3	3	3	2
Panelis 6	3	3	3	3	3
Panelis 7	3	4	2	3	2
Panelis 8	2	2	2	3	2
Panelis 9	3	2	4	2	3
Panelis 10	4	3	4	4	3
Panelis 11	4	4	4	4	4
Panelis 12	3	3	3	3	3
Panelis 13	3	3	3	3	2
Panelis 14	2	3	3	2	3
Panelis 15	4	4	4	4	4
Panelis 16	3	4	4	3	3
Panelis 17	2	2	4	2	2
Panelis 18	2	2	2	2	2
Rata-rata	2.83	2.83	3.11	3.00	2.78

Keterangan Kode:

622 = Formulasi 20

234 = Formulasi 17

553 = Formulasi 19

871 = Formulasi 18

485 = Formulasi 16

Panelis	Keseluruhan				
	581	137	226	349	752
Panelis 1	3	2	2	2	3
Panelis 2	2	3	3	2	3
Panelis 3	4	4	4	4	4
Panelis 4	2	2	3	3	3
Panelis 5	3	3	4	4	3
Panelis 6	3	4	4	4	3
Panelis 7	4	5	4	4	4
Panelis 8	3	3	4	3	4
Panelis 9	3	4	4	4	3
Panelis 10	5	4	5	3	4
Panelis 11	3	4	3	2	2
Panelis 12	3	4	4	2	3
Panelis 13	2	3	2	3	3
Panelis 14	2	4	3	2	4
Panelis 15	3	2	1	2	2
Panelis 16	4	4	4	3	4
Panelis 17	5	4	5	5	5
Panelis 18	4	4	3	3	3
Panelis 19	5	5	4	3	2
Panelis 20	2	3	5	4	2
Rata-rata	3.25	3.55	3.55	3.10	3.20

Keterangan Kode:

581 = Formulasi 3

137 = Formulasi 5

226 = Formulasi 1

349 = Formulasi 2

752 = Formulasi 4

Panelis	Keseluruhan				
	963	951	737	289	693
Panelis 1	3	3	2	2	3
Panelis 2	2	3	3	4	4
Panelis 3	3	3	4	4	5
Panelis 4	2	3	3	2	3
Panelis 5	4	3	4	4	3
Panelis 6	3	4	4	3	3
Panelis 7	4	4	5	4	4
Panelis 8	2	3	4	4	4
Panelis 9	3	4	4	4	4
Panelis 10	3	4	4	4	3
Panelis 11	2	3	3	2	3
Panelis 12	2	4	4	3	3
Panelis 13	2	2	3	3	3
Panelis 14	3	4	4	4	4
Panelis 15	3	3	3	1	2
Panelis 16	4	3	4	4	4
Panelis 17	4	5	5	5	4
Panelis 18	3	4	2	3	2
Panelis 19	5	4	5	3	4
Panelis 20	4	4	3	3	3
Rata-rata	3.05	3.50	3.65	3.30	3.40

Keterangan Kode:

963 = Formulasi 6

951 = Formulasi 10

737 = Formulasi 7

289 = Formulasi 9

693 = Formulasi 8

Panelis	Keseluruhan				
	862	174	518	426	345
Panelis 1	3	4	2	3	2
Panelis 2	5	4	3	2	2
Panelis 3	4	4	4	4	4
Panelis 4	4	4	3	3	2
Panelis 5	3	4	4	3	3
Panelis 6	2	3	3	3	2
Panelis 7	3	2	3	4	3
Panelis 8	3	2	3	3	2
Panelis 9	3	4	2	2	3
Panelis 10	3	4	2	3	3
Panelis 11	4	5	5	4	2
Panelis 12	4	4	3	4	3
Panelis 13	3	4	2	4	2
Panelis 14	2	4	2	3	2
Panelis 15	3	4	1	2	3
Panelis 16	2	2	4	5	3
Panelis 17	2	2	4	3	2
Panelis 18	3	3	3	3	3
Rata-rata	3.11	3.50	2.94	3.22	2.56

Keterangan Kode:

862 = Formulasi 15

174 = Formulasi 13

518 = Formulasi 14

426 = Formulasi 11

345 = Formulasi 12

Panelis	Keseluruhan				
	622	234	553	871	485
Panelis 1	3	3	4	3	2
Panelis 2	2	3	3	5	4
Panelis 3	5	4	5	4	5
Panelis 4	4	4	4	4	3
Panelis 5	2	3	3	4	4
Panelis 6	2	3	2	4	3
Panelis 7	3	3	3	3	2
Panelis 8	3	4	4	3	2
Panelis 9	3	2	4	2	3
Panelis 10	4	3	4	4	3
Panelis 11	5	4	5	5	5
Panelis 12	3	4	3	4	3
Panelis 13	2	3	3	2	2
Panelis 14	2	2	3	3	4
Panelis 15	4	4	4	4	4
Panelis 16	3	4	3	1	1
Panelis 17	2	3	4	2	2
Panelis 18	3	3	3	3	3
Rata-rata	3.06	3.28	3.56	3.33	3.06

Keterangan Kode:

622 = Formulasi 20

234 = Formulasi 17

553 = Formulasi 19

871 = Formulasi 18

485 = Formulasi 16

Lampiran 10. Hasil Uji Tekstur Kekerasan Snack Bar

No	Kode	Hardness	No.	Kode	Hardness
1	std1.1	2372.08	16	std6.1	3286.1
2	std1.2	2418.11	17	std6.2	3088.1
3	std1.3	2702.05	18	std6.3	2682.8
	Rata-rata	2497.4		Rata-rata	3019.0
4	std2.1	5471.12	19	std7.1	4381.51
5	std2.2	5186.08	20	std7.2	4294.59
6	std2.3	5064.07	21	std7.3	4189.63
	Rata-rata	5240.4		Rata-rata	4288.6
7	std3.1	5905.93	22	std8.1	3179.83
8	std3.2	6179.04	23	std8.2	2906.94
9	std3.3	6139.68	24	std8.3	3853.98
	Rata-rata	6074.9		Rata-rata	3313.6
10	std4.1	4118.45	25	std9.1	4127.2
11	std4.2	3971.95	26	std9.2	4677.14
12	std4.3	4825.29	27	std9.3	4645.65
	Rata-rata	4305.2		Rata-rata	4483.3
13	std5.1	3746.17	28	std10.1	3453.93
14	std5.2	4144.69	29	std10.2	4980.43
15	std5.3	3968.56	30	std10.3	4429.07
	Rata-rata	3953.1		Rata-rata	4287.8

Keterangan:

std1 = Formulasi 1

std6 = Formulasi 6

std2 = Formulasi 2

std7 = Formulasi 7

std3 = Formulasi 3

std8 = Formulasi 8

std4 = Formulasi 4

std9 = Formulasi 9

std5 = Formulasi 5

std10 = Formulasi 10

No	Kode	Hardness	No.	Kode	Hardness
31	std11.1	3826.46	46	std16.1	6037.84
32	std11.2	5003.83	47	std16.2	6843.96
33	std11.3	3474.8	48	std16.3	7003.28
	Rata-rata	4101.7		Rata-rata	6628.4
34	std12.1	4208.75	49	std17.1	4604.7
35	std12.2	3972.66	50	std17.2	4164.57
36	std12.3	3856.1	51	std17.3	4510.22
	Rata-rata	4012.5		Rata-rata	4426.5
37	std13.1	4077.75	52	std18.1	4950.25
38	std13.2	4055.33	53	std18.2	5895.46
39	std13.3	3976.6	54	std18.3	4998.47
	Rata-rata	4036.6		Rata-rata	5281.4
40	std14.1	5846.15	55	std19.1	4901.04
41	std14.2	5426.14	56	std19.2	5233.02
42	std14.3	5294.7	57	std19.3	3901.91
	Rata-rata	5522.3		Rata-rata	4678.7
43	std15.1	3766.65	58	std20.1	4900.16
44	std15.2	3675.45	59	std20.2	4862.44
45	std15.3	3719.19	60	std20.3	3822.96
	Rata-rata	3720.4		Rata-rata	4528.5

Keterangan:

std11 = Formulasi 11

std16 = Formulasi 16

std12 = Formulasi 12

std17 = Formulasi 17

std13 = Formulasi 13

std18 = Formulasi 18

std14 = Formulasi 14

std19 = Formulasi 19

std15 = Formulasi 15

std20 = Formulasi 20

Lampiran 11. Hasil Uji Kadar Air Snack Bar

Kode		Berat				Kadar Air	Rata-Rata	St.
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ Kering (C)	Sampel Kering	(%)	Deviasi
std 1.1	B11	8.9785	10.9806	2.0021	10.5907	0.3899	19.47	19.31
std 1.2	H23	8.1292	10.122	1.9928	9.7395	0.3825	19.19	
std 1.3	36	8.4076	10.4039	1.9963	10.0192	0.3847	19.27	
std 2.1	64	8.7705	10.7743	2.0038	10.3878	0.3865	19.29	19.40
std 2.2	H18	8.5668	10.5633	1.9965	10.1744	0.3889	19.48	
std 2.3	HI	8.8432	10.8445	2.0013	10.4556	0.3889	19.43	
std 3.1	11	8.8356	10.8354	1.9998	10.4437	0.3917	19.59	19.51
std 3.2	10	8.5953	10.5984	2.0031	10.2062	0.3922	19.58	
std 3.3	B17	7.6078	9.6084	2.0006	9.2208	0.3876	19.37	
std 4.1	027	7.6363	9.6323	1.9960	9.2699	0.3624	18.16	18.24
std 4.2	53A	8.6255	10.6262	2.0007	10.2618	0.3644	18.21	
std 4.3	F18	8.2101	10.2193	2.0092	9.8504	0.3689	18.36	
std 5.1	46	7.7247	9.7258	2.0011	9.3287	0.3971	19.84	20.05
								0.18

Kode		Berat				Kadar Air	Rata-Rata	St.
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ Sampel (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ Sampel Kering (C)	Sampel Kering (B - C)	(%)	Deviasi
std 5.2	03	8.8694	10.8677	1.9983	10.4646	0.4031	20.17	
std 5.3	B19	8.6254	10.6255	2.0001	10.2227	0.4028	20.14	
std 6.1	A2	8.669	10.6795	2.0105	10.2952	0.3843	19.11	19.16
std 6.2	23	8.6965	10.7031	2.0066	10.3191	0.3840	19.14	
std 6.3	43A	8.8206	10.8233	2.0027	10.4382	0.3851	19.23	
std 7.1	57A	8.5423	10.539	1.9967	10.1895	0.3495	17.50	17.58
std 7.2	H4	8.6307	10.636	2.0053	10.281	0.3550	17.70	
std 7.3	46B	8.5888	10.5905	2.0017	10.2393	0.3512	17.55	
std 8.1	B12	8.8396	10.8325	1.9929	10.4854	0.3471	17.42	17.59
std 8.2	50	8.483	10.4875	2.0045	10.1334	0.3541	17.67	
std 8.3	24	8.708	10.7076	1.9996	10.3537	0.3539	17.70	
std 9.1	07	8.6348	10.6369	2.0021	10.271	0.3659	18.28	18.37
std 9.2	B3	8.6298	10.6329	2.0031	10.265	0.3679	18.37	
std 9.3	54	8.8004	10.8012	2.0008	10.4318	0.3694	18.46	
std 10.1	B10	8.6009	10.594	1.9931	10.2193	0.3747	18.80	18.85
								0.04

Kode		Berat				Kadar Air	Rata-Rata	St.
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ Sampel (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ Sampel Kering (C)	Sampel Kering (B - C)	(%)	Deviasi
std 10.2	32B	8.9548	10.9473	1.9925	10.571	0.3763	18.89	
std 10.3	A5	8.9049	10.9079	2.0030	10.5301	0.3778	18.86	
std 11.1	D54	8.7908	10.7961	2.0053	10.4094	0.3867	19.28	19.34
std 11.2	18A	8.9944	11.0046	2.0102	10.6148	0.3898	19.39	
std 11.3	4B	8.8051	10.8018	1.9967	10.4157	0.3861	19.34	
std 12.1	B2	7.8121	9.8133	2.0012	9.4382	0.3751	18.74	18.97
std 12.2	26	8.2706	10.273	2.0024	9.8944	0.3786	18.91	
std 12.3	9B	8.6632	10.5632	1.9000	10.1975	0.3657	19.25	
std 13.1	04	7.6436	9.6455	2.0019	9.2492	0.3963	19.80	19.78
std 13.2	A19	8.491	10.4909	1.9999	10.0933	0.3976	19.88	
std 13.3	48B	8.3963	10.3911	1.9948	9.9989	0.3922	19.66	
std 14.1	6	8.3919	10.3942	2.0023	10.0543	0.3399	16.98	17.10
std 14.2	33B	8.9828	10.9831	2.0003	10.6388	0.3443	17.21	
std 14.3	37	8.5667	10.5625	1.9958	10.2207	0.3418	17.13	
std 15.1	F4	8.3773	10.3758	1.9985	10.0006	0.3752	18.77	18.82
								0.06

Kode		Berat				Kadar Air	Rata-Rata	St.
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ Sampel (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ Sampel Kering (C)	Sampel Kering	(%)	Deviasi
std 15.2	67	8.0193	10.0206	2.0013	9.6444	0.3762	18.80	
std 15.3	H10	8.4915	10.492	2.0005	10.1142	0.3778	18.89	
std 16.1	B7	8.776	10.7777	2.0017	10.4334	0.3443	17.20	17.28
std 16.2	F19	8.6758	10.6735	1.9977	10.3257	0.3478	17.41	
std 16.3	D	7.4054	9.4027	1.9973	9.0586	0.3441	17.23	
std 17.1	29B	9.1339	11.134	2.0001	10.7746	0.3594	17.97	18.03
std17.2	F2	8.4918	10.4966	2.0048	10.1341	0.3625	18.08	
std 17.3	9A	8.8565	10.8575	2.0010	10.4968	0.3607	18.03	
std 18.1	H3	8.3529	10.3529	2.0000	9.9738	0.3791	18.96	18.81
std 18.2	F7	8.0625	10.0655	2.0030	9.6908	0.3747	18.71	
std 18.3	A4	8.1579	10.1564	1.9985	9.7816	0.3748	18.75	
std 19.1	021	8.6405	10.6463	2.0058	10.2791	0.3672	18.31	18.45
std 19.2	A1	8.5515	10.5557	2.0042	10.1864	0.3693	18.43	
std 19.3	B18	8.5443	10.5425	1.9982	10.1705	0.3720	18.62	
std 20.1	52	8.5963	10.5975	2.0012	10.2269	0.3706	18.52	18.58
								0.07

Kode		Berat				Kadar Air	Rata-Rata	St.
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ Sampel (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ Sampel Kering (C)	Sampel Kering (B - C)	(%)	Deviasi
std 20.2	12B	8.3894	10.3952	2.0058	10.0209	0.3743	18.66	
std 20.3	024	8.9397	10.9369	1.9972	10.566	0.3709	18.57	

Lampiran 12. Hasil Uji Kadar Abu Snack Bar

Kode		Berat				Kadar Abu (%)	Rata-Rata	St. Deviasi
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ Sampel (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ Berat Abu (C)	(C - A)		
std 1.1	B11	8.9785	10.9806	2.0021	9.0107	0.0322	1.61	1.6375 0.04
std 1.2	H23	8.1292	10.122	1.9928	8.1627	0.0335	1.68	
std 1.3	36	8.4076	10.4039	1.9963	8.44	0.0324	1.62	
std 2.1	64	8.7705	10.7743	2.0038	8.8031	0.0326	1.63	1.6446 0.02
std 2.2	H18	8.5668	10.5633	1.9965	8.5995	0.0327	1.64	
std 2.3	HI	8.8432	10.8445	2.0013	8.8766	0.0334	1.67	
std 3.1	11	8.8356	10.8354	1.9998	8.867	0.0314	1.57	1.5807 0.02
std 3.2	10	8.5953	10.5984	2.0031	8.6275	0.0322	1.61	
std 3.3	B17	7.6078	9.6084	2.0006	7.6391	0.0313	1.56	
std 4.1	027	7.6363	9.6323	1.9960	7.6666	0.0303	1.52	1.5135 0.05
std 4.2	53A	8.6255	10.6262	2.0007	8.6548	0.0293	1.46	
std 4.3	F18	8.2101	10.2193	2.0092	8.2414	0.0313	1.56	
std 5.1	46	7.7247	9.7258	2.0011	7.7571	0.0324	1.62	1.5968 0.04
std 5.2	03	8.8694	10.8677	1.9983	8.9005	0.0311	1.56	

Kode		Berat				Kadar Abu (%)	Rata-Rata	St. Deviasi
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ Sampel (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ Berat Abu (C)	(C - A)		
std 5.3	B19	8.6254	10.6255	2.0001	8.6577	0.0323	1.61	
std 6.1	A2	8.669	10.6795	2.0105	8.7003	0.0313	1.56	1.5815
std 6.2	23	8.6965	10.7031	2.0066	8.7278	0.0313	1.56	
std 6.3	43A	8.8206	10.8233	2.0027	8.8532	0.0326	1.63	
std 7.1	57A	8.5423	10.539	1.9967	8.5722	0.0299	1.50	1.5207
std 7.2	H4	8.6307	10.636	2.0053	8.6624	0.0317	1.58	
std 7.3	46B	8.5888	10.5905	2.0017	8.6185	0.0297	1.48	
std 8.1	B12	8.8396	10.8325	1.9929	8.87	0.0304	1.53	1.5641
std 8.2	50	8.483	10.4875	2.0045	8.5138	0.0308	1.54	
std 8.3	24	8.708	10.7076	1.9996	8.7406	0.0326	1.63	
std 9.1	07	8.6348	10.6369	2.0021	8.6662	0.0314	1.57	1.5851
std 9.2	B3	8.6298	10.6329	2.0031	8.6624	0.0326	1.63	
std 9.3	54	8.8004	10.8012	2.0008	8.8316	0.0312	1.56	
std 10.1	B10	8.6009	10.594	1.9931	8.6324	0.0315	1.58	1.5696
std 10.2	32B	8.9548	10.9473	1.9925	8.9858	0.0310	1.56	
std 10.3	A5	8.9049	10.9079	2.0030	8.9364	0.0315	1.57	
std 11.1	D54	8.7908	10.7961	2.0053	8.8218	0.0310	1.55	1.5352

Kode		Berat				Kadar Abu (%)	Rata-Rata	St. Deviasi
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ Sampel (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ Berat Abu (C)	(C - A)		
std 11.2	18A	8.9944	11.0046	2.0102	9.0253	0.0309	1.54	
std 11.3	4B	8.8051	10.8018	1.9967	8.8355	0.0304	1.52	
std 12.1	B2	7.8121	9.8133	2.0012	7.8435	0.0314	1.57	1.5932
std 12.2	26	8.2706	10.273	2.0024	8.3019	0.0313	1.56	
std 12.3	9B	8.6632	10.5632	1.9000	8.6945	0.0313	1.65	
std 13.1	04	7.6436	9.6455	2.0019	7.6762	0.0326	1.63	1.6626
std 13.2	A19	8.491	10.4909	1.9999	8.5246	0.0336	1.68	
std 13.3	48B	8.3963	10.3911	1.9948	8.4298	0.0335	1.68	
std 14.1	6	8.3919	10.3942	2.0023	8.4221	0.0302	1.51	1.5471
std 14.2	33B	8.9828	10.9831	2.0003	9.0141	0.0313	1.56	
std 14.3	37	8.5667	10.5625	1.9958	8.598	0.0313	1.57	
std 15.1	F4	8.3773	10.3758	1.9985	8.4086	0.0313	1.57	1.5882
std 15.2	67	8.0193	10.0206	2.0013	8.0508	0.0315	1.57	
std 15.3	H10	8.4915	10.492	2.0005	8.524	0.0325	1.62	
std 16.1	B7	8.776	10.7777	2.0017	8.8075	0.0315	1.57	1.5609
std 16.2	F19	8.6758	10.6735	1.9977	8.7062	0.0304	1.52	
std 16.3	D	7.4054	9.4027	1.9973	7.4371	0.0317	1.59	

Kode		Berat				Kadar Abu (%)	Rata-Rata	St. Deviasi
Sampel	Cawan	Cawan (A)	Cawan+ Sampel (B)	Sampel (B - A)	Cawan+ Berat Abu (C)	(C - A)		
std 17.1	29B	9.1339	11.134	2.0001	9.1656	0.0317	1.58	1.5918 0.01
std17.2	F2	8.4918	10.4966	2.0048	8.5236	0.0318	1.59	
std 17.3	9A	8.8565	10.8575	2.0010	8.8886	0.0321	1.60	
std 18.1	H3	8.3529	10.3529	2.0000	8.3841	0.0312	1.56	1.5879 0.02
std 18.2	F7	8.0625	10.0655	2.0030	8.0946	0.0321	1.60	
std 18.3	A4	8.1579	10.1564	1.9985	8.1899	0.0320	1.60	
std 19.1	021	8.6405	10.6463	2.0058	8.6735	0.0330	1.65	1.6078 0.04
std 19.2	A1	8.5515	10.5557	2.0042	8.5829	0.0314	1.57	
std 19.3	B18	8.5443	10.5425	1.9982	8.5765	0.0322	1.61	
std 20.1	52	8.5963	10.5975	2.0012	8.628	0.0317	1.58	1.5972 0.03
std 20.2	12B	8.3894	10.3952	2.0058	8.4211	0.0317	1.58	
std 20.3	024	8.9397	10.9369	1.9972	8.9722	0.0325	1.63	

Lampiran 13. Hasil Uji Kadar Lemak Snack Bar

Kode	Berat				%	Rata-Rata	St.
	Sampel (A)	Labu (B)	Labu + Lemak	(C - B)			
		(C)					
std 1.1	2.0035	61.2992	61.3951	0.0959	4.79	4.78	0.1451
std 1.2	2.0067	61.7438	61.8367	0.0929	4.63		
std 1.3	2.0023	62.4609	62.5594	0.0985	4.92		
std 2.1	2.0023	61.0284	61.1235	0.0951	4.75	4.88	0.1281
std 2.2	2.0057	63.7262	63.824	0.0978	4.88		
std 2.3	2.0017	63.8864	63.9866	0.1002	5.01		
std 3.1	2.0011	68.6704	68.7735	0.1031	5.15	5.13	0.0871
std 3.2	2.0062	61.0198	61.1242	0.1044	5.20		
std 3.3	2.0024	72.0499	72.1507	0.1008	5.03		
std 4.1	2.0056	83.0026	83.1039	0.1013	5.05	5.22	0.1446
std 4.2	2.0024	75.8539	75.9601	0.1062	5.30		
std 4.3	2.0061	74.0789	74.1852	0.1063	5.30		
std 5.1	2.0058	62.9216	63.0189	0.0973	4.85	4.80	0.1229
std 5.2	2.003	64.3603	64.4583	0.0980	4.89		
std 5.3	2.0034	52.0571	52.1505	0.0934	4.66		

Kode	Berat				%	Rata-Rata	St.
	Sampel (A)	Labu (B)	Labu + Lemak	(C - B)			
		(C)					
std 6.1	2.0053	60.4108	60.5085	0.0977	4.87	4.84	0.0869
std 6.2	2.0067	63.382	63.4806	0.0986	4.91		
std 6.3	2.0056	75.9875	76.0827	0.0952	4.75		
std 7.1	2.0046	63.3626	63.4657	0.1031	5.14	5.27	0.2205
std 7.2	2.0036	65.5004	65.611	0.1106	5.52		
std 7.3	2.0046	62.8424	62.9453	0.1029	5.13		
std 8.1	2.0025	63.3101	63.4171	0.1070	5.34	5.33	0.0441
std 8.2	2.0054	68.6713	68.7789	0.1076	5.37		
std 8.3	2.0017	61.9312	62.0369	0.1057	5.28		
std 9.1	2.0053	63.6864	63.7857	0.0993	4.95	5.11	0.1560
std 9.2	2.0043	71.8629	71.9684	0.1055	5.26		
std 9.3	2.0009	63.3703	63.4727	0.1024	5.12		
std 10.1	2.0074	61.7575	61.8563	0.0988	4.92	5.12	0.1709
std 10.2	2.0051	63.3274	63.432	0.1046	5.22		
std 10.3	2.0024	63.2105	63.315	0.1045	5.22		
std 11.1	2.0074	63.2444	63.3445	0.1001	4.99	4.99	0.0215
std 11.2	2.0024	62.0898	62.1892	0.0994	4.96		

Kode	Berat				%	Rata-Rata	St.
	Sampel (A)	Labu (B)	Labu + Lemak	(C - B)			
		(C)					
std 11.3	2.0052	76.0946	76.195	0.1004	5.01		
std 12.1	2.006	62.5172	62.6201	0.1029	5.13	5.00	0.1729
std 12.2	2.0075	68.84	68.9364	0.0964	4.80		
std 12.3	2.0052	63.6551	63.7566	0.1015	5.06		
std 13.1	2.0035	70.6147	70.7065	0.0918	4.58	4.66	0.0675
std 13.2	2.0046	52.2908	52.3853	0.0945	4.71		
std 13.3	2.0015	68.6685	68.762	0.0935	4.67		
std 14.1	2.0065	62.509	62.6158	0.1068	5.32	5.36	0.0564
std 14.2	2.0051	70.6054	70.7141	0.1087	5.42		
std 14.3	2.0021	62.4753	62.5819	0.1066	5.32		
std 15.1	2.004	63.1077	63.2075	0.0998	4.98	5.05	0.2211
std 15.2	2.003	63.6313	63.7373	0.1060	5.29		
std 15.3	2.0042	63.3759	63.4734	0.0975	4.86		
std 16.1	2.0027	62.8143	62.9128	0.0985	4.92	5.11	0.2082
std 16.2	2.0058	65.5203	65.6272	0.1069	5.33		
std 16.3	2.003	53.0482	53.1497	0.1015	5.07		
std 17.1	2.0054	65.5191	65.621	0.1019	5.08	5.09	0.0822

Kode	Berat				%	Rata-Rata	St.
	Sampel (A)	Labu (B)	Labu + Lemak	(C - B)			
		(C)					
std17.2	2.0061	60.2424	60.3463	0.1039	5.18		
std 17.3	2.0056	72.6192	72.7198	0.1006	5.02		
std 18.1	2.0067	63.1026	63.2036	0.1010	5.03	5.09	0.1443
std 18.2	2.0074	62.1354	62.2353	0.0999	4.98		
std 18.3	2.0038	63.4725	63.5777	0.1052	5.25		
std 19.1	2.0027	76.164	76.2643	0.1003	5.01	5.03	0.0945
std 19.2	2.0028	53.0365	53.1357	0.0992	4.95		
std 19.3	2.0069	65.6878	65.7909	0.1031	5.14		
std 20.1	2.0062	60.2676	60.3672	0.0996	4.96	5.10	0.1204
std 20.2	2.005	55.0912	55.1949	0.1037	5.17		
std 20.3	2.0023	52.9705	53.0741	0.1036	5.17		

Lampiran 14. Hasil Uji Kadar Protein Snack Bar

Kode	Berat Sampel	Kadar Protein (%)	Rata-Rata	St. Deviasi
std 1.1	0.5041	9.186	9.314	0.1427
std 1.2	0.5032	9.468		
std 1.3	0.5021	9.289		
std 2.1	0.5031	10.499	10.342	0.1408
std 2.2	0.5035	10.300		
std 2.3	0.5034	10.227		
std 3.1	0.5056	9.447	9.474	0.0256
std 3.2	0.5017	9.498		
std 3.3	0.5014	9.477		
std 4.1	0.5048	10.884	10.633	0.2263
std 4.2	0.5037	10.569		
std 4.3	0.5057	10.445		
std 5.1	0.5038	9.556	9.612	0.0533
std 5.2	0.5065	9.662		
std 5.3	0.5027	9.618		
std 6.1	0.5014	10.426	10.434	0.2246
std 6.2	0.5016	10.663		
std 6.3	0.502	10.214		
std 7.1	0.5036	10.588	10.601	0.0407
std 7.2	0.5045	10.569		
std 7.3	0.5055	10.647		
std 8.1	0.5046	11.394	11.466	0.0805
std 8.2	0.5034	11.452		
std 8.3	0.502	11.553		
std 9.1	0.5041	9.158	10.460	1.1287
std 9.2	0.504	11.068		
std 9.3	0.5012	11.155		
std 10.1	0.5058	11.134	11.02	0.1975
std 10.2	0.5029	11.142		
std 10.3	0.502	10.796		

Kode	Berat Sampel	Kadar Protein (%)	Rata-Rata	St.
				Deviasi
std 11.1	0.5026	10.775	10.66	0.1050
std 11.2	0.504	10.637		
std 11.3	0.5029	10.569		
std 12.1	0.5035	11.295	11.83	0.5839
std 12.2	0.5039	12.454		
std 12.3	0.5042	11.751		
std 13.1	0.5058	10.872	10.89	0.0268
std 13.2	0.5046	10.923		
std 13.3	0.5026	10.883		
std 14.1	0.5023	11.363	11.32	0.1135
std 14.2	0.5049	11.197		
std 14.3	0.503	11.414		
std 15.1	0.505	10.459	10.86	0.3447
std 15.2	0.5035	11.054		
std 15.3	0.5037	11.058		
std 16.1	0.5023	11.471	11.47	0.1555
std 16.2	0.5057	11.312		
std 16.3	0.5051	11.623		
std 17.1	0.5055	11.424	11.37	0.2517
std 17.2	0.5043	11.598		
std 17.3	0.5051	11.102		
std 18.1	0.5049	10.734	10.82	0.0853
std 18.2	0.5066	10.904		
std 18.3	0.5043	10.831		
std 19.1	0.504	11.043	11.04	0.1235
std 19.2	0.5046	11.163		
std 19.3	0.5053	10.916		
std 20.1	0.5046	11.130	10.92	0.2046
std 20.2	0.5041	10.917		
std 20.3	0.5028	10.721		

Lampiran 15. Proses Pembuatan Tepung Ikan Tongkol



1. Fillet ikan

2. Cuci fillet ikan



3. Kukus daging ikan pada suhu 100
°C

4. Pres daging ikan



5. Cincang daging ikan

6. Oven pada suhu 80 °C



7. Blender menggunakan blender
kasar

8. Tepungkan dengan mesin
penepung

Lampiran 16. Proses Pembuatan Snack Bar



1. Timbang bahan



2. Campur semua bahan



3. Aduk sampai rata



4. Cetak adonan diatas nampan



5. Oven sampai matang



6. Potong snack bar memanjang

Lampiran 17. Proses Pengujian Kadar Air



-
1. Oven cawan kosong dengan suhu 105°C selama 2 jam.
 2. Letakkan cawan ke dalam desikator selama 30 menit
-



-
3. Timbang cawan kosong (A)
 4. Timbang sampel uji sebanyak \pm 2 gram kedalam cawan (B)
-



5. Masukkan cawan yang telah diisi sampel kedalam oven suhu 105°C selama 16 - 24 jam

6. Letakkan cawan ke dalam desikator selama 30 menit



7. Timbang cawan berisi sampel kering (C)

Lampiran 18. Proses Pengujian Kadar Abu



1. Sampel hasil uji kadar air

2. Abukan sampel ke dalam tungku pengabuan suhu 550°C 16-24 jam



3. Letakkan cawan ke dalam desikator selama 30 menit

4. Timbang beratnya segera setelah dingin (B)

Lampiran 19. Proses Pengujian Kadar Lemak



1. Timbang 2 gram sampel (A)

2. Tambahkan 20 mL HCl pekat dan
30 mL air dan beberapa butir batu
didih



3. Hidrolisis selama 15-20 menit

4. Saring dalam kertas saring kasar



5. Bilas dengan air panas hingga pH netral

6. Keringkan kertas saring pada oven



7. Siapkan labu alas bulat kosong dan ditimbang (B)

8. Masukan Kertas saring berisi sampel ke dalam selongsong lemak



9. Masukan dietil eter sesuai volume Soxhlet ke dalam labu bulat

10. Masukan selongsong lemak ke dalam ekstraktor Soxhlet

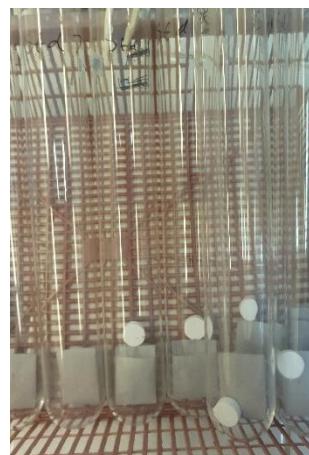


11. Masukan labu alas bulat berisi sampel lemak dalam oven 105 °C



12. Timbang labu alas Bulat berisi sampel (C)

Lampiran 20. Proses Pengujian Kadar Protein



-
- | | |
|--|---|
| 1. Timbang sampel sebanyak 0,5 gram pada kertas timbang dimasukan kedalam labu destruksi | 2. Tambahkan tablet katalis, batu didih, H ₂ SO ₄ pekat 95-97% sebanyak 15 mL dan H ₂ O ₂ sebanyak 3 mL |
|--|---|
-



-
- | | |
|---|---|
| 3. Destruksi pada suhu 410 °C selama kurang lebih 2 jam | 4.. Destilasi menggunakan alat Kjeltec 8400 |
|---|---|
-

Lampiran 21. Lembar skor Uji sensori

KODE SAMPEL	PARAMETER				KESELURUHAN
	WARNA	AROMA	RASA	TEKSTUR	
496					
542					
331					

Komentar/catatan:

Tanda tangan panelis