

**NUGGET DARI TEMPE KEDELAI (*Glycine max*) DENGAN KOMBINASI TEPUNG
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) UNTUK MENCEGAH KOLESTEROL**

KARYA ILMIAH

Merupakan Ujian Keterampilan dan Syarat Kelulusan Sekolah



DISUSUN OLEH:

- | | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. 29792 BENAYA SAPUTRA | (XII MIPA 5 / 05) |
| 2. 29845 CHRISTOPHER OWEN DAVID K. | (XII MIPA 5 / 09) |
| 3. 30004 JOSEPHINE GABRIELA | (XII MIPA 5 / 22) |
| 4. 30069 MARVELL CHRISTIAN | (XII MIPA 5 / 27) |
| 5. 30158 STEVANIE TRISTAN | (XII MIPA 5 / 34) |
| 6. 30175 VALENTINA NATALIE | (XII MIPA 5 / 35) |

**SMA KATOLIK ST. LOUIS 1
SURABAYA
2025**

**NUGGET DARI TEMPE KEDELAI (*Glycine max*) DENGAN KOMBINASI TEPUNG
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) UNTUK MENCEGAH KOLESTEROL**

KARYA ILMIAH

Merupakan Ujian Keterampilan dan Syarat Kelulusan Sekolah



DISUSUN OLEH:

- | | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. 29792 BENAYA SAPUTRA | (XII MIPA 5 / 05) |
| 2. 29845 CHRISTOPHER OWEN DAVID K. | (XII MIPA 5 / 09) |
| 3. 30004 JOSEPHINE GABRIELA | (XII MIPA 5 / 22) |
| 4. 30069 MARVELL CHRISTIAN | (XII MIPA 5 / 27) |
| 5. 30158 STEVANIE TRISTAN | (XII MIPA 5 / 34) |
| 6. 30175 VALENTINA NATALIE | (XII MIPA 5 / 35) |

**SMA KATOLIK ST. LOUIS 1
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH LAPORAN KARYA ILMIAH

Judul : NUGGET DARI TEMPE KEDELAI (*Glycine max*) DENGAN KOMBINASI
TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) UNTUK MENCEGAH KOLESTEROL

Penyusun :

- | | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. 29792 BENAYA SAPUTRA | (XII MIPA 5 / 05) |
| 2. 29845 CHRISTOPHER OWEN DAVID K. | (XII MIPA 5 / 09) |
| 3. 30004 JOSEPHINE GABRIELA | (XII MIPA 5 / 22) |
| 4. 30069 MARVELL CHRISTIAN | (XII MIPA 5 / 27) |
| 5. 30158 STEVANIE TRISTAN | (XII MIPA 5 / 34) |
| 6. 30175 VALENTINA NATALIE | (XII MIPA 5 / 35) |

Pembimbing I : Maria Anita Kurniyasih, S.Si.

Pembimbing II : Michael Jurdan, S.Pd.

Tanggal Presentasi : 3 Februari 2025

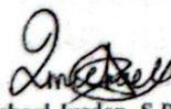
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Maria Anita Kurniyasih, S.Si.

Pembimbing II



Michael Jurdan, S.Pd.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan penelitian ujian praktikum ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan menganalisis kegunaan daun kelor untuk mencegah penambahan angka kolesterol. Adapun tujuan pembuatan laporan penelitian ujian praktikum ini adalah sebagai bentuk penilaian dari Praktikum yang telah penulis lakukan. Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Dra. Sri Wahjoeni Hadi S. selaku Kepala Sekolah St. Louis 1 Surabaya yang telah memberikan fasilitas dan perizinan untuk melaksanakan penelitian ujian praktikum.
2. Dahlia Adiati, S.Pd. selaku Wakil Kepala Sekolah bidang Kurikulum.
3. Fransiskus Widodo Setya Budi, S.S. selaku wali kelas XII MIPA 5 yang telah membimbing kelas kami.
4. Maria Anita Kurniyasih, S.Si. selaku Guru Biologi kelas XII MIPA 5 yang telah membimbing dan mengawasi selama kegiatan penelitian.
5. Michael Jurdan S.Pd. selaku Guru Fisika kelas XII MIPA 5 yang telah membimbing dan mengawasi selama kegiatan penelitian.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih kurang sempurna. Namun, penulis berharap laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca. Penulis juga mengharapkan adanya masukan berupa kritik dan saran dari pembaca demi kemajuan penulisan.

Surabaya, 22 Januari 2025

Penyusun,

()

Valentina Natalie

DAFTAR ISI

COVER.....	
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Nugget Tempe.....	4
2.2 Tempe Kedelai (Glycine max).....	5
2.3 Daun Kelor (Moringa oleifera).....	7
2.4 Kolesterol.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.3 Cara Kerja.....	15
3.4 Metode dan Analisis Data.....	17
3.5 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22

4.1 Hasil Penelitian.....	22
4.2 Pembahasan.....	24
BAB V PENUTUP.....	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN 1.....	35
LAMPIRAN 2.....	36
LAMPIRAN 3.....	37
LAMPIRAN 4.....	38
LAMPIRAN 5.....	36
LAMPIRAN 6.....	37
LAMPIRAN 7.....	38

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Nugget Tempe	3
2.2	Proses Pembuatan Tempe	5
2.3	Tempe Kedelai (<i>Glycine max</i>)	6
2.4	Proses Pertumbuhan Daun Kelor	7
2.5	Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	7
2.6	Penumpukan Kolesterol di Pembuluh Darah	12
2.7	Alat Uji Lipid Darah	12
3.1	Diagram Alir	19
4.1	Diagram Rata-Rata Penurunan Kadar Kolesterol	23
4.2	Diagram Rata-Rata Tingkat Kesukaan Partisipan Terhadap Produk	23
5.1	Klasifikasi Variabel Data	35
5.2	Memasukkan Nilai Data	35
5.3	Opsi Mengolah Data SPSS	36
5.4	Memilih Data yang Diolah	36
5.5	Hasil Olahan Data	36
5.6	Klasifikasi Variabel Data	37
5.7	Memasukkan Nilai Data	37
5.8	Opsi Mengolah Data	38
5.9	Memilih Data yang Diolah	38
5.10	Hasil Olahan Data	38
5.11	Klasifikasi Variabel Data	38
5.12	Memasukkan Nilai Data	38
5.13	Opsi Membuat Grafik	39
5.14	Memilih Jenis Grafik	39
5.15	Memilih Data yang Dibuat Grafik	39
5.16	Hasil Grafik	39
5.17	Foto Kadar Kolesterol 304	42
5.18	Foto Kadar Kolesterol 289	42

5.19	Foto Kadar Kolesterol 215	42
5.20	Foto Kadar Kolesterol 295	42
5.21	Foto Kadar Kolesterol 261	42
5.22	Foto Kadar Kolesterol 213	42
5.23	Foto Kadar Kolesterol 247	42
5.24	Foto Kadar Kolesterol 223	42
5.25	Foto Kadar Kolesterol 217	42
5.26	Proses Pembuatan Nugget	43
5.27	Partisipan Mengkonsumsi Produk	44
5.28	Partisipan Mengkonsumsi Produk	44
5.29	Partisipan Mengisi Kuesioner Tingkat Kesukaan Terhadap Produk	44

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Komposisi dan nilai gizi kedelai dan tempe per 100 gram (Astawan, 2013)	5
2.2	Kandungan gizi daun kelor (<i>Moringa oleifera</i>) segar dan daun kelor kering (per 100 gram)	9
2.3	Daya cerna protein daun kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	9
3.1	Kuesioner partisipan	18
4.1	Rata-Rata Penurunan Kadar Kolesterol	22
4.2	Rata-Rata Penurunan Kadar Kolesterol Perlakuan Pertama	22
4.3	Rata-Rata Penurunan Kadar Kolesterol Perlakuan Kedua	22
4.4	Rata-Rata Tingkat Kesukaan Partisipan Terhadap Produk	23
5.1	Data Kadar Kolesterol Partisipan	35
5.2	Data Kuesioner Tingkat Kesukaan Partisipan Terhadap Produk	36
5.3	Foto Data Kadar Kolesterol Partisipan	39
5.4	Rata-Rata Penurunan Kadar Kolesterol	38
5.6	Rata-Rata Tingkat Kesukaan Partisipan Terhadap Produk	38

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan
LDL	<i>Low-Density Lipoprotein</i>
HDL	<i>High-Density Lipoprotein</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kolesterol adalah penyakit yang terus meningkat seiring perkembangan zaman tak terkecuali masyarakat Indonesia. Menurut data Kementerian kesehatan pada tahun 2017, kolesterol memiliki prevalensi tinggi mencapai sekitar 35%. Salah satu faktor utama dari meningkatnya tingkat kolesterol adalah kebiasaan mengonsumsi makanan yang mengandung lemak jenuh tinggi yang umum di dunia modern ini.

Tempe kedelai (*Glycine max*) adalah produk khas Indonesia yang terbuat dari kacang kedelai atau beberapa bahan lain melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme kapang *Rhizopus sp.* Menurut Astawan (2013), tempe kedelai (*Glycine max*) memiliki berbagai kandungan nutrisi yang esensial seperti protein, lemak, karbohidrat, dan mineral.

Daun Kelor (*Moringa oleifera*) adalah salah satu jenis tumbuhan dari suku Moringaceae dengan ciri fisik hijau hingga hijau kecoklatan yang dapat tinggal di daerah tropis. Daun kelor umum digunakan sebagai bahan pangan karena kekayaan nutrisinya yang mengandung zat seperti Ca, Fe, Zn, Protein, dan Fosfor (Anggraini *et al.*, (n.d.)).

Berdasarkan informasi tersebut, kami menyadari pentingnya mencari solusi untuk masalah tersebut. Tempe dapat berperan dalam menurunkan kadar kolesterol karena kandungan isoflavonnya yang dapat menurunkan kolesterol jahat (Made *et al.*, 2018). Daun kelor juga memiliki Beta sitosterol yang dapat berperan sebagai inhibitor untuk mengurangi penyerapan dan sintesis kolesterol. Dengan mengkombinasikan kedua bahan ini, produk diharapkan dapat menurunkan kadar kolesterol dalam tumbuh dan menjadi solusi bagi masalah ini.

Kami akan membentuk nugget dari tempe kedelai (*Glycine max*) untuk menarik perhatian partisipan. Selain itu pembentukan nugget juga praktis untuk dilakukan sehingga tidak menyebabkan komplikasi dalam proses pembuatan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana proses pembuatan nugget dari tempe kedelai (*Glycine max*) dengan kombinasi tepung daun kelor?
2. Apakah nugget tempe dengan kombinasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) efektif dalam menurunkan kadar kolesterol?
3. Bagaimana tingkat kesukaan partisipan terhadap produk nugget tempe dengan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*)?

1.3 Hipotesis

Jika nugget dari tempe kedelai (*Glycine max*) dengan kombinasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dikonsumsi secara teratur, maka kadar kolesterol pada tubuh dapat berkurang.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, dapat disimpulkan tujuan sebagai berikut.

1. Mengembangkan produk nugget sehat berbahan dasar tempe kedelai (*Glycine max*) dengan tambahan tepung daun kelor.
2. Menganalisis efektivitas nugget tempe tepung daun kelor dalam menurunkan kadar kolesterol.
3. Mengukur tingkat kesukaan partisipan terhadap inovasi produk nugget tempe kedelai dengan kombinasi tepung daun kelor.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan terdapat beberapa manfaat sebagai berikut.

1. Memberikan kontribusi ilmu pengetahuan terkait pengolahan makanan fungsional berbasis pangan lokal.
2. Menambah wawasan mengenai manfaat tempe dan tepung daun kelor dalam menurunkan kolesterol.
3. Menyediakan alternatif makanan sehat yang praktis, terjangkau, dan bermanfaat untuk kesehatan.
4. Mendorong konsumsi produk lokal yang lebih bernilai tambah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nugget Tempe

Nugget tempe merupakan inovasi olahan dari bahan tempe yang disesuaikan dengan konsep nugget ayam, sebuah makanan yang populer di kalangan masyarakat karena mudah disajikan dan rasanya enak. Nugget tempe terbuat dari tempe yang dihancurkan atau dipotong kecil-kecil, lalu dicampur dengan bahan-bahan lainnya seperti tepung, bumbu, dan telur sebelum digoreng. Produk ini sering dijadikan alternatif nabati bagi nugget ayam atau daging lainnya, menjadikannya pilihan yang lebih sehat dan ramah bagi vegetarian atau mereka yang mencari makanan yang lebih bermanfaat baik bagi tubuh. (Astawan *et al.*, 2018)

Tekstur nugget tempe sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan tempe. Nugget tempe biasanya memiliki tekstur yang kenyal di dalam dan renyah di luar. Keunikan tekstur ini karena sifat tempe yang dapat menyerap bumbu dengan baik dan tetap mempertahankan bentuknya setelah digoreng. Hal ini membuat nugget tempe menjadi alternatif yang bagus karena meskipun terbuat dari bahan nabati, teksturnya mirip dengan nugget berbahan dasar daging.



Gambar 2.1.1 Nugget Tempe

2.2 Tempe Kedelai (*Glycine max*)

Tempe kedelai (*Glycine max*) adalah olahan tradisional khas dari Indonesia yang dibuat melalui proses fermentasi biji kedelai menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus*. Tempe memiliki tekstur padat dengan rasa khas yang sedikit asam. Tempe adalah salah satu sumber protein nabati yang sangat populer di kalangan penduduk Indonesia. Proses pembuatan tempe melibatkan perebusan dan fermentasi kedelai yang meningkatkan kandungan gizi dari kedelai tersebut.

Kandungan isoflavon dan lesitin dalam tempe kedelai (*Glycine max*) sangat bermanfaat untuk melawan kolesterol. Isoflavon dapat membantu menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) dalam darah dengan menghambat oksidasi kolesterol (Made *et al.*, 2018) sementara lesitin membantu meningkatkan kadar kolesterol baik (HDL) yang melindungi jantung dari penyakit kardiovaskular (Giusy, 2020). Proses fermentasi juga menghasilkan peptida bioaktif yang memiliki efek penurun lemak, membantu mengatur kadar kolesterol secara alami. Selain itu, serat-serat dalam tempe mampu mengikat kolesterol di saluran pencernaan, sehingga mencegah penyerapannya ke dalam tubuh. Dengan berbagai manfaat tersebut, tempe bukan hanya menjadi bahan makanan yang enak, tetapi juga menjadi bahan makanan yang efektif dalam menjaga kesehatan manusia.

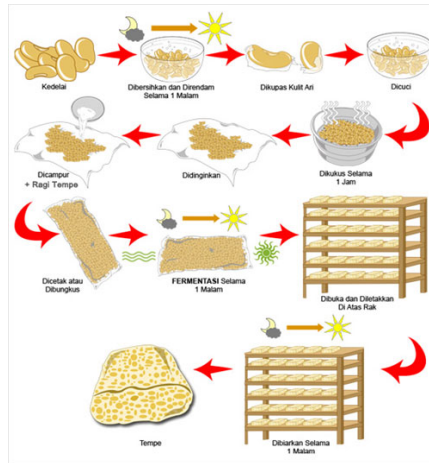
Untuk pembuatan tempe kedelai (*Glycine max*), proses fermentasi adalah bagian yang paling krusial. Tempe dibuat dengan menggunakan kedelai yang telah direbus dan dibubuhi dengan ragi *Rhizopus oligosporus* yang berfungsi untuk memfermentasi biji kedelai (*Glycine max*). Ragi *Rhizopus* ini mengurai kandungan karbohidrat, lemak, dan protein dalam kedelai (*Glycine max*), menghasilkan senyawa-senyawa yang mudah dicerna oleh tubuh. Selama proses fermentasi, yang berlangsung dalam kondisi lembab dan membutuhkan oksigen, enzim-enzim seperti protease, lipase, dan α -amilase menjadi pengurai utama dalam menguraikan senyawa gizi dalam kedelai (*Glycine max*). (Kristiadi, 2022)

Dalam proses pembuatan tempe kedelai (*Glycine max*) ini, habitat atau tempat pembuatan tempe juga memainkan peran penting, penelitian yang dilakukan oleh Sulistiyono *et al.* (2016) menunjukkan bahwa tempat pembungkusan yang digunakan dalam pembuatan tempe dapat mempengaruhi daya simpan dan sifat fisiknya. Tempe yang difermentasi dengan bungkusan daun pisang menunjukkan sifat fisik yang lebih baik dan lebih tahan lama dibandingkan dengan tempe yang dibungkus plastik. Pembungkus daun pisang juga memberikan aroma khas pada tempe, sedangkan plastik lebih cepat membuat tempe busuk.

Sedangkan dari sisi taksonominya, tempe terbuat dari biji kedelai (*Glycine max*) yang termasuk dalam keluarga *Fabaceae*. Proses fermentasi kedelai dilakukan oleh jamur *Rhizopus oligosporus*, yang termasuk dalam keluarga *Moraceae*. Jamur ini memiliki peran penting dalam mengubah kedelai menjadi tempe, di mana miselium yang dihasilkan mengikat kedelai (*Glycine max*) menjadi padat dan menghasilkan senyawa bioaktif, seperti isoflavon dan antioksidan, yang meningkatkan nilai gizi tempe.

Tabel 2.2.1 Komposisi dan nilai gizi kedelai dan tempe per 100 gram (Astawan, 2013)

Faktor Mutu Gizi	Kedelai Rebus	Tempe
Padatan terlarut (%)	14	34
Nitrogen terlarut (%)	6,5	39
Asam Amino Bebas (%)	0,5	7,3 - 12
Nilai cerna (%)	75	83
Nilai efisiensi protein	1,6	2,1
Skor kimia	75	78



Gambar 2.2.1 Proses Pembuatan Tempe



Gambar 2.2.2 Tempe Kedelai (*Glycine max*)

2.3 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Daun Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan bagian daun dari tanaman kelor yang sudah terkenal memiliki banyak manfaat kesehatan bagi manusia. Tanaman kelor ini banyak ditemukan di wilayah subtropis di Asia Selatan, dan bahkan sudah tersebar luas di berbagai negara termasuk Indonesia. Daun kelor berbentuk oval kecil dengan warna hijau tua dan biasanya tumbuh pada batangnya yang panjang. Tanaman ini diberi nama "pohon kehidupan" karena keseluruhan bagian tanamannya dapat dimanfaatkan, mulai dari daun, biji, hingga akarnya. Daun kelor kerap kali bisa ditemukan di pengobatan tradisional herbal karena kandungan nutrisinya yang sangat kaya, termasuk vitamin A, C, dan E, serta berbagai mineral seperti kalsium dan kalium (Chis *et al.*, 2023)

Kandungan senyawa bioaktif dalam daun kelor, seperti flavonoid, polifenol, dan glukosinolat, menjadikannya bahan natural yang sangat efektif dalam mengurangi risiko penyakit kronis seperti kolesterol tinggi, diabetes, dan hipertensi. Untuk dikonsumsi, daun kelor sering diolah menjadi berbagai produk seperti teh, suplemen, dan bahan makanan, menjadikannya komponen penting dalam upaya meningkatkan kesehatan manusia secara alami. (Piyush *et al.*, 2022).

Konsumsi dalam jumlah yang tepat dapat memberikan manfaat kesehatan yang signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor hingga 10% dalam produk pangan, seperti nugget tempe dapat meningkatkan kandungan protein dan serat tanpa mengurangi tingkat kesukaan partisipan secara signifikan. Selain itu, penting untuk memperhatikan jumlah yang dikonsumsi dalam sehari. Meskipun tidak ada batasan pasti yang ditetapkan, disarankan untuk membatasi asupan daun kelor kering hingga 5-10 gram per hari untuk menghindari potensi efek samping.

Proses pengolahan daun kelor menjadi tepung menunjukkan bahwa tidak akan ada pengurangan khasiat dari senyawa bioaktifnya. Penelitian menunjukkan bahwa senyawa aktif utama dalam daun kelor, seperti kaempferol, quercetin, dan asam klorogenat, tetap stabil selama proses pengeringan dan penggilingan.

Metode pengeringan yang tepat, seperti pengeringan pada suhu rendah, membantu menjaga kandungan nutrisi dan aktivitas antioksidan daun kelor. Menurut studi yang dilakukan oleh Gopalakrishnan (2016), meskipun daun kelor mengalami proses pengolahan menjadi tepung, kandungan antioksidan dan fitokimia di dalamnya tetap efektif dalam menurunkan kadar lemak darah dan mencegah oksidasi kolesterol LDL.



Gambar 2.3.1 Proses Pertumbuhan Daun Kelor



Gambar 2.3.2 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman kelor berasal dari kaki gunung Himalaya di bagian barat laut India. Di Indonesia, kelor dikenal dengan berbagai nama daerah, seperti kelor (di Jawa, Sunda, Bali, dan Lampung), maringgih (Madura), moltong (Flores), kelo (Bugis), ongge (Bima), serta murong atau barunggai (Sumatera) (Vanajakshi *et al.*, 2015).

Kelor adalah tanaman perdu yang dapat tumbuh hingga setinggi 7–11 meter. Tanaman ini tumbuh subur mulai dari dataran rendah hingga ketinggian 700 meter di atas permukaan laut (mdpl). Kelor mampu beradaptasi di daerah tropis maupun subtropis, pada berbagai jenis tanah, dan memiliki ketahanan terhadap musim kering hingga enam bulan (Mendieta *et al.*, 2013).

Klasifikasi tanaman kelor adalah:

- Kingdom: *Plantae*,
- Divisi: *Spermatophyta*,
- Subdivisi: *Angiospermae*,
- Klas: *Dicotyledoneae*,
- Ordo: *Brassicales*,
- Familia: *Moringaceae*,
- Genus: *Moringa*,
- Spesies: *Moringa oleifera*

Proses pertumbuhan daun kelor dimulai dengan tahap perkecambahan, di mana benih kelor membutuhkan waktu 5-12 hari untuk berkecambah setelah ditanam. Tahap ini dipengaruhi oleh suhu optimal antara 25-30°C, kelembapan, dan kualitas tanah yang baik. Setelah berkecambah, tanaman memasuki fase pertumbuhan awal (0-3 bulan), di mana kelor tumbuh cepat hingga mencapai tinggi 1-2 meter. Pada fase ini, kelor membutuhkan sinar matahari penuh dan penyiraman yang cukup. Daun mulai tumbuh subur setelah batang dan cabang berkembang, dengan bentuk oval kecil yang bergerombol pada tangkai panjang. Pertumbuhan daun optimal memerlukan tanah kaya nutrisi, khususnya nitrogen dan fosfor, untuk mendukung proses fotosintesis. Setelah memasuki usia 6 bulan hingga 1 tahun, tanaman mencapai kematangan dan siap dipanen, dengan daun tua memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan daun muda.

Perawatan tanaman kelor melibatkan pemilihan lokasi tanam yang mendapatkan sinar matahari penuh, dengan tanah berdrainase baik dan pH netral

hingga sedikit asam (6,0-7,0). Penyiraman dilakukan 2-3 kali seminggu saat musim kemarau untuk menghindari pembusukan akar akibat air berlebih. Pemupukan menggunakan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang dilakukan setiap tiga bulan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Pemangkasan rutin diperlukan untuk merangsang pertumbuhan daun baru, menjaga tinggi tanaman, serta mencegah serangan hama. Hama seperti ulat dan kutu daun dapat dikendalikan dengan insektisida nabati, misalnya larutan bawang putih atau neem oil. Panen daun kelor dilakukan setiap 4-6 minggu dengan cara memotong ranting muda. Proses dan perawatan ini sangat penting untuk memastikan kualitas dan kuantitas daun kelor, terutama saat digunakan sebagai bahan tepung untuk produk kesehatan seperti nugget tempe yang kaya manfaat.

Tabel 2.3.1 Kandungan gizi daun kelor (*Moringa oleifera*) segar dan daun kelor kering (per 100 gram)

Kandungan gizi	Daun kelor segar	Daun kelor kering	Referensi
Kadar air (%)	75,9	6	Shiriki <i>et al.</i> (2015)
Kadar abu	-	7,95	
Kalori (kal)	92	205	
Protein (%)	6,7	23,78	Augustyn <i>et al.</i> (2017)
Lemak (%)	4,65	2,74	
Karbohidrat (%)	12,5	51,66	Tekle <i>et al.</i> (2015)
Serat (%)	7,92	12,63	Aminah <i>et al.</i> (2015)
Kalsium (mg)	440	2003	USDA National Nutrient Database (2015)
Kalium (mg)	259	1324	
Besi (mg)	0,85	28,2	
Magnesium (mg)	42	368	
Seng (mg)	0,16	3,29	
Fosfor (mg)	70	204	
Tembaga (mg)	0,07	0,57	
Vitamin A (mg)	6,78	18,9	
Niacin (B3) (mg)	0,8	8,2	
Riboflavin (B2) (mg)	0,05	20,5	
Thiamin (B1) (mg)	0,06	2,64	
Vitamin C (mg)	220	17,3	

Tabel 2.3.2 Daya cerna protein daun kelor (*Moringa oleifera*)

Sampel daun kelor	Daya cerna protein (%)	Referensi
Bubuk	62,85	Wahyuni <i>et al.</i> (2021)
Ekstrak	75,54	Roger & Rawdkuen (2020)

2.4 Kolesterol

Kolesterol merupakan salah satu komponen tubuh, lebih tepatnya yaitu senyawa lemak yang diproduksi oleh hati serta ditemukan dalam beberapa jenis makanan. Pada umumnya, kolesterol memiliki peran penting bagi pengembangan tubuh manusia, seperti membentuk membran sel, memproduksi hormon tertentu, dan membantu pencernaan lemak melalui pembentukan empedu (Di Caula *et al.*, 2020). Dalam darah, kolesterol dibawa oleh lipoprotein, yang terdiri dari dua jenis utama: kolesterol jahat (LDL atau *Low-Density Lipoprotein*) dan kolesterol baik (HDL atau *High-Density Lipoprotein*). LDL berperan membawa kolesterol ke sel-sel tubuh, namun jika terdapat terlalu banyak LDL, kolesterol dapat menumpuk di dinding pembuluh darah. Sementara itu, HDL berfungsi membawa kolesterol yang terlalu banyak diproduksi atau sisa untuk kembali ke hati agar dibuang. (Di Caula *et al.*, 2020)

Kolesterol total adalah gabungan dari LDL, HDL, dan trigliserida per desiliter darah. Kondisi umum kadar kolesterol seseorang biasanya dilihat dari kolesterol total dan HDL. Jika kadar kolesterol total lebih rendah dari 200 mg/dL, maka masih dalam batas normal. Namun, jika mencapai 200-239 mg/dL, dianggap berada di batas atas. Kategori kolesterol tinggi jika melebihi 240 mg/dL.

Sumber : Ekayanti, I. G. A. S. (2019). Analisis kadar kolesterol total dalam darah pasien dengan diagnosis penyakit kardiovaskuler. *International Journal of Applied Chemistry Research*, 1(1), 6-11.

Kadar kolesterol dalam darah dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain:

- **Pola makan:** Konsumsi makanan tinggi lemak jenuh dan trans dapat meningkatkan kadar LDL (Astrup *et al.*, 2011).
- **Aktivitas fisik:** Aktivitas fisik secara teratur dapat meningkatkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL (Thompson *et al.*, 2003).

- **Faktor genetik:** Beberapa individu memiliki kecenderungan genetik untuk memiliki kadar kolesterol tinggi, yang dikenal sebagai hiperkolesterolemia familial (Nordestgaard *et al.*, 2013).

Kadar kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan komplikasi kesehatan serius, termasuk:

- **Aterosklerosis:** Penumpukan plak di arteri yang dapat menghambat aliran darah (Libby *et al.*, 2002).
- **Penyakit jantung koroner:** Akibat penyempitan arteri koroner yang memasok darah ke jantung (Yusuf *et al.*, 2004).
- **Stroke:** Gangguan aliran darah ke otak akibat penyumbatan arteri yang disebabkan oleh plak kolesterol (Feigin *et al.*, 2014).



Gambar 2.4.1 Penumpukan Kolesterol di Pembuluh Darah



Gambar 2.4.2 Alat Uji Lipid Darah

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian ini dilaksanakan pada 6 Desember 2024 - 3 Februari 2025 di Jl. Kejawan Putih Mutiara Tengah No.97, Kejawaan Putih Tamba, Kec. Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur 60112.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat:

1. Blender atau *Food Processor*
2. Wadah dan sendok
3. Panci atau *steamer*
4. Timbangan digital
5. Cetakan nugget
6. Wajan dan spatula
7. Kompor atau penggorengan listrik
8. Tisu minyak

Bahan:

1. 500 gr tempe kedelai (*Glycine max*)
2. 500 gr Daun kelor
3. 40 gr tepung terigu
4. tepung panir
5. 4 butir telur
6. 3 siung bawang putih dan 1 siung bawang merah
7. 2 sendok teh garam
8. Minyak Goreng

9. 1 sendok teh lada hitam
10. 1 sendok teh penyedap rasa
11. 100 ml air

3.3 Cara Kerja

1. Proses Pengolahan Nugget Tempe Kedelai (*Glycine max*) dengan Kombinasi Tepung Daun Kelor :
 - a) Sediakan alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat nugget dari tempe dan daun kelor, pastikan bahan sudah dicuci.
 - b) Pilih bahan-bahan yang masih segar, terutama tempe untuk menghindari rasa asam pada nugget.
 - c) Potonglah tempe menjadi bentuk dadu, lalu kukus selama ± 30 menit.
 - d) Iris 500 gr daun kelor yang basah dengan ukuran yang sesuai untuk dikeringkan di oven dengan suhu 160°C selama 50 menit, hancurkan daun kelor kering menjadi tepung daun kelor.
 - e) Haluskan 10 gr daun kelor, 40 gr tepung terigu, 1 siung bawang merah, 3 siung bawang putih secukupnya dengan blender hingga halus sempurna.
 - f) Angkat tempe yang sudah matang, kemudian haluskan dengan sendok di dalam wadah.
 - g) Setelah tempe matang, tambahkan 10 gr sendok makan daun kelor, 40 gr tepung terigu, 1 siung bawang merah, 3 siung bawang putih yang sudah dihaluskan, 2 butir telur, 100 ml air, 1 sendok teh garam, 1 sendok teh lada hitam, dan 1 sendok teh penyedap rasa.
 - h) Aduklah hingga adonan tercampur sempurna, kemudian ratakan dan padatkan hingga merata di dalam loyang. Pastikan loyang telah dilapisi minyak goreng untuk mencegah kelengketan.

- i) Kukus adonan 30 hingga 35 menit sesuai dengan besar api yang digunakan, jika sendok tidak lengket dari adonan, maka adonan sudah matang sempurna.
- j) Angkat jika adonan sudah matang sempurna, lalu dipotong dan dibentuk sesuai selera.
- k) Campur 2 butir telur, dan $\frac{1}{2}$ sendok teh garam, lalu masukkan adonan yang sudah dipotong ke dalam telur, kemudian angkat dan lumuri dengan tepung panir.
- l) Gorenglah nugget dalam panci

2. Proses Pengambilan Data dari partisipan :

- a) Observasi Partisipan dengan baik agar sesuai dengan kriteria yang diinginkan (partisipan yang memiliki kadar kolesterol yang tinggi dengan rentan usia 40 - 50 tahun)
- b) Periksa kadar kolesterol yang ada di dalam tubuh partisipan tersebut (partisipan memiliki kadar kolesterol yang tinggi)
- c) Bagikan nugget tempe kedelai dengan kombinasi tepung daun kelor kepada partisipan (1 partisipan diberi 5 nugget per harinya, partisipan akan diberi interval nugget selama 3 hari sekaligus lalu dibagikan kembali nugget setelah 3 hari konsumsi, nugget disimpan di *freezer* agar nugget tidak mengalami pembusukan) dan membagikan lembar angket atau kuesioner
- d) Partisipan memakan nugget 5 biji setiap harinya dan setiap 1 minggu akan memeriksa kadar kolesterolnya
- e) Nugget akan dikonsumsi selama 2 minggu, kelompok 3 akan memiliki 3 data kolesterol partisipan (sebelum mengonsumsi nugget, 1 minggu setelah mengonsumsi nugget, lalu setelah 2 minggu mengonsumsi nugget)

- f) Setelah 2 minggu mengonsumsi nugget tersebut akan memeriksa kembali kolesterol partisipan dan mengambil kuesioner yang partisipan isi
- g) Mengolah data dengan teknik kuantitatif

3.4 Metode dan Analisis Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data karya tulis ini yaitu:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan langkah awal dalam metode pengumpulan data. Studi pustaka merupakan metode pengumpulan data yang diarahkan kepada pencarian data dan informasi melalui dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, foto-foto, gambar, maupun dokumen elektronik yang dapat mendukung dalam proses penulisan. Hasil penelitian juga akan semakin kredibel apabila didukung foto-foto atau karya tulis akademik dan seni yang telah ada. (Sugiyono, 2005:83).

Studi pustaka merupakan Maka dapat dikatakan bahwa studi pustaka dapat mempengaruhi kredibilitas hasil penelitian yang dilakukan. Peneliti mengumpulkan dan menelaah literatur terkait manfaat tempe kedelai (*Glycine max*), daun kelor, dan pengaruhnya terhadap pencegahan kolesterol.

2. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan langsung pada suatu kegiatan yang sedang berlangsung. Observasi diarahkan pada kegiatan memperhatikan secara akurat, mencatat fenomena yang muncul, dan mempertimbangkan hubungan antar aspek dalam

fenomena tersebut. Dari pengamatan, akan mendapatkan data tentang suatu masalah, sehingga diperoleh pemahaman atau sebagai alat *re-checking* atau pembuktian terhadap informasi/keterangan yang diperoleh sebelumnya. (Nana Syaodih, 2013: 220).

Observasi ini dilakukan oleh peneliti selama penelitian untuk mengoptimalkan data mengenai nugget tempe kedelai (*Glycine max*) dengan kombinasi tepung daun kelor dapat menurunkan kolesterol pada partisipan.

3. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan dilaksanakan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai (*interviewee*) yang memberikan jawaban atau pertanyaan tersebut (Lexy Moloeng, 2005: 186). Teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara mendalam.

Wawancara mendalam merupakan cara mengumpulkan data atau informasi dengan cara langsung bertatap muka dengan informan, dengan maksud mendapatkan gambaran lengkap tentang topik yang diteliti. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data dan informasi mengenai nugget tempe kedelai (*Glycine max*) dengan kombinasi daun kelor dapat menurunkan kolesterol pada partisipan.

4. Angket atau Kuesioner

Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data melalui formulir-formulir yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan secara tertulis pada seseorang atau sekumpulan orang untuk

mendapatkan jawaban atau tanggapan dan informasi yang diperlukan oleh peneliti (Mardalis: 2008: 66) Penelitian ini menggunakan angket atau kuesioner, pengumpulan data berupa serangkaian pertanyaan tertulis yaitu tingkat kesukaan partisipan terhadap rasa, tekstur, warna, dan aroma nugget.

3.5 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk menganalisis data pada penelitian ini adalah teknik kualitatif dan teknik kuantitatif dengan uji coba laboratorium untuk mengetahui kandungan nutrisi dan pengaruh konsumsi nugget terhadap kadar kolesterol.

2. Analisis Data Kuantitatif

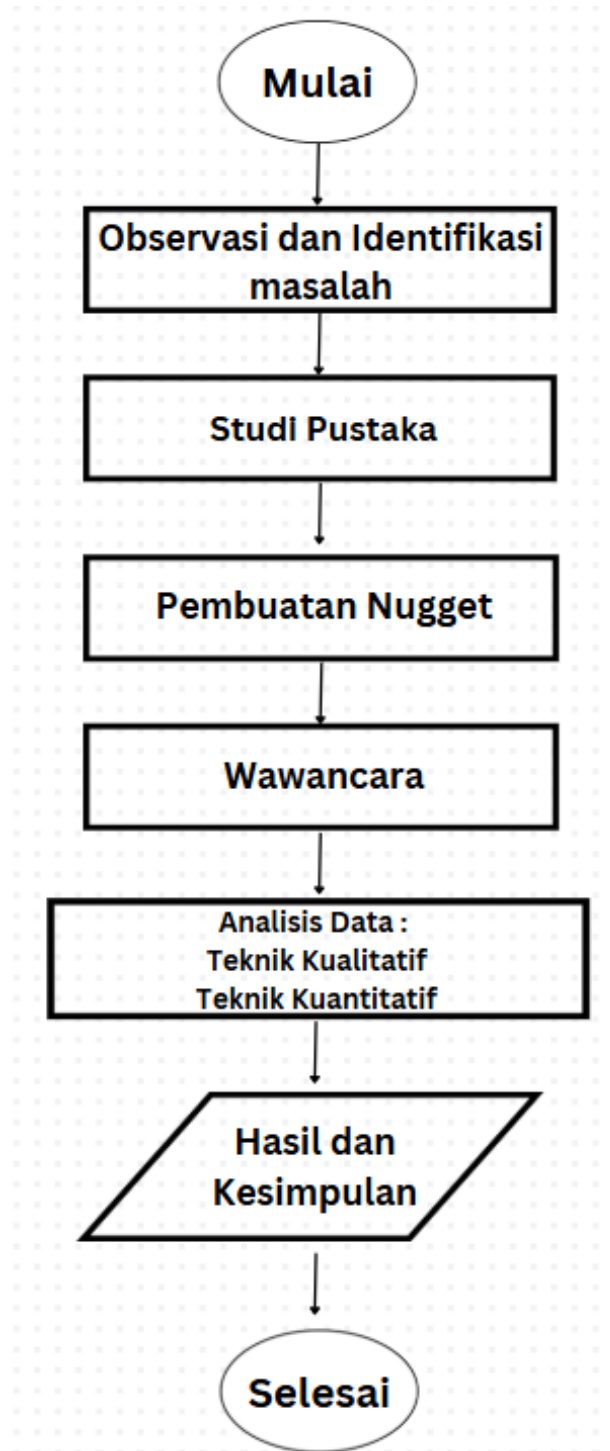
Pada tahapan ini peneliti menentukan aplikasi yang dapat digunakan untuk proses analisis data yang dimiliki dimana dari hasil studi literatur yang penulis jadikan acuan penulis memilih aplikasi SPSS sebagai alat bantu pemrosesan data penelitian yang sudah dimiliki. Data yang dimiliki kemudian dilakukan analisis statistik deskriptif analisis regresi linier berganda dengan menggunakan data-data penelitian yang telah dimiliki dan menggunakan aplikasi SPSS.

Setelah didapatkan hasil akhir perhitungan menggunakan aplikasi SPSS langkah melakukan analisis hasil untuk merumuskan kesimpulan nantinya. Dalam penelitian ini analisis hasil memegang peranan penting untuk keberlangsungan penelitian ini.

Berikut ini adalah contoh pertanyaan kuesioner yang akan dibagikan kepada partisipan untuk mengetahui tingkat kesukaan partisipan terhadap produk

Tabel 3.5.1 Kuesioner Partisipan

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa				
Warna				
Tekstur				
Aroma				



Gambar 3.5.1 Diagram Alir

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Tabel 4.1.1 Rata-Rata Penurunan Kadar Kolesterol

Rata-Rata Penurunan Kadar Kolesterol
22.7%

Tabel 4.1.2 Rata-Rata Penurunan Kadar Kolesterol Perlakuan Kedua

	Jumlah Data	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kadar Kolesterol Awal	10	247	304	270.7	18.904
Kadar Kolesterol Akhir	10	193	222	208.6	10.341
Perubahan Kadar Kolesterol	10	30	89	62.1	16.583
Persentase Penurunan Kadar Kolesterol	10	12.1	29.2	22.67	4.8992

Tabel 4.1.3 Rata-Rata Tingkat Kesukaan Partisipan Terhadap Produk

Jumlah Partisipan		Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Rasa	10	3	4	3.30	483
Warna	10	2	3	2.80	422
Tekstur	10	2	3	2.50	527
Aroma	10	3	4	3.20	422
Valid N (listwise)	10				

Tabel dari

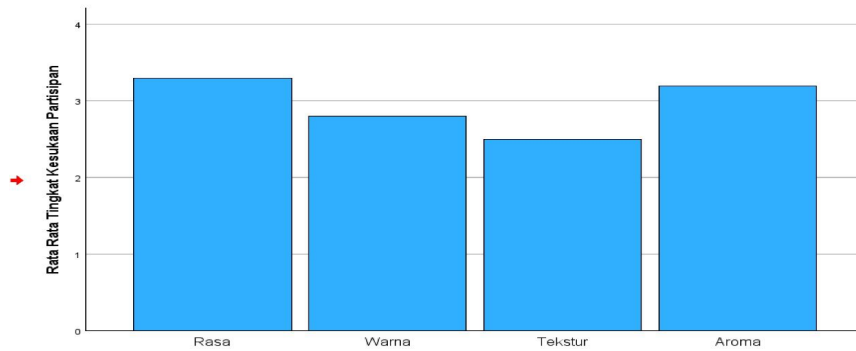
**Gambar 4.1.1**

Diagram Rata-Rata Tingkat Kesukaan Partisipan Terhadap Produk

4.2 Pembahasan

1. Proses pembuatan nugget dari tempe kedelai (*Glycine max*) dengan kombinasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*)

- Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat nugget dari tempe dan daun kelor, memastikan bahan sudah dicuci.
- Menyiapkan bahan-bahan yang masih segar, terutama tempe untuk menghindari rasa asam pada nugget.

- c) Memotong tempe menjadi bentuk dadu, lalu mengukus selama $\pm$ 30 menit
- d) Mengiris 500 gr daun kelor yang basah dengan ukuran yang sesuai untuk dikeringkan di oven dengan suhu 160°C selama 50 menit, menghancurkan daun kelor kering menjadi tepung daun kelor.
- e) Menghaluskan 10 gr daun kelor, 40 gr tepung terigu, 1 siung bawang merah, 3 siung bawang putih secukupnya dengan blender hingga halus sempurna.
- f) Mengangkat tempe yang sudah matang, kemudian menghaluskan dengan sendok di dalam wadah.
- g) Setelah tempe matang, menambahkan 10 gr sendok makan daun kelor, 40 gr tepung terigu, 1 siung bawang merah, 3 siung bawang putih yang sudah dihaluskan, 2 butir telur, 100 ml air, 1 sendok teh garam, 1 sendok teh lada hitam, dan 1 sendok teh penyedap rasa.
- h) Mengaduk hingga adonan tercampur sempurna, kemudian meratakan dan memadatkan hingga merata di dalam loyang. Memastikan loyang telah dilapisi minyak goreng untuk mencegah lengketan.
- i) Mengukus adonan 30 hingga 35 menit sesuai dengan besar api yang digunakan, jika sendok tidak lengket dari adonan, maka adonan sudah matang sempurna.
- j) Mengangkat adonan jika sudah matang sempurna, lalu memotong dan membentuknya sesuai selera.
- k) Mencampurkan 2 butir telur, dan $\frac{1}{2}$ sendok teh garam, lalu memasukkan adonan yang sudah dipotong ke dalam telur, kemudian mengangkat dan melumuri dengan tepung panir.
- l) Menggoreng nugget dalam panci

2. Pengaruh nugget tempe (*Glycine max*) dengan kombinasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) efektif dalam menurunkan kadar kolesterol

Berdasarkan data dalam tabel 4.1, rata-rata penurunan kadar kolesterol yang diamati dalam penelitian ini adalah 22,7%. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat efek yang signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol pada responden penelitian.

Perbedaan ini menunjukkan bahwa semakin lama konsumsi nugget tempe dengan tepung daun kelor, semakin besar penurunan kadar kolesterol yang terjadi. Hal ini dapat dikaitkan dengan manfaat kesehatan dari bahan utama yang digunakan, yaitu:

- a) Tempe (*Glycine max*) : Mengandung isoflavon dan serat tinggi yang dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dengan cara menghambat penyerapan kolesterol di usus serta meningkatkan ekskresi kolesterol melalui feses.
- b) Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) : Daun kelor kaya akan antioksidan, serat, dan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fitosterol yang telah terbukti memiliki efek hipokolesterolemik (menurunkan kolesterol).

Namun, beberapa faktor lain yang mungkin mempengaruhi hasil penelitian perlu diperhatikan, seperti:

- a) Asupan Makanan Lain : Pola makan partisipan selama penelitian dapat mempengaruhi kadar kolesterol mereka.
- b) Aktivitas Fisik : Tingkat aktivitas fisik yang berbeda di antara partisipan bisa menjadi faktor tambahan dalam perubahan kadar kolesterol.
- c) Metabolisme Individu : Respons tubuh terhadap konsumsi makanan tertentu bisa berbeda-beda berdasarkan usia, kondisi kesehatan, dan faktor genetik.

Berdasarkan Tabel 4.2, penelitian ini menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol setelah diberikan perlakuan kedua. Sebelum perlakuan, kadar kolesterol awal berkisar antara 247 mg/dL hingga 304 mg/dL, dengan rata-rata 270.7 mg/dL dan standar deviasi 18.904, yang menunjukkan adanya variasi kadar kolesterol antar individu dalam sampel. Setelah perlakuan, kadar kolesterol menurun menjadi 193 mg/dL hingga 222 mg/dL, dengan rata-rata 208.6 mg/dL dan standar deviasi 10.341. Rata-rata penurunan kadar kolesterol yang terjadi adalah 62.1 mg/dL, dengan rentang penurunan 30 mg/dL hingga 89 mg/dL, serta standar deviasi 16.583, yang mengindikasikan bahwa tingkat penurunan tidak seragam di seluruh sampel.

Dari segi persentase, rata-rata penurunan kadar kolesterol mencapai 22.67%, dengan rentang 12.1% hingga 29.2% dan standar deviasi 4.8992. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan kedua memiliki efektivitas dalam menurunkan kadar kolesterol, meskipun terdapat variasi hasil antar individu. Faktor-faktor seperti pola makan, aktivitas fisik, metabolisme tubuh, dan kepatuhan terhadap intervensi kemungkinan berkontribusi terhadap perbedaan hasil ini. Secara keseluruhan, penelitian ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan berdampak positif dalam menurunkan kadar kolesterol.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa mengonsumsi nugget tempe (*Glycine max*) dengan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat membantu menurunkan kadar kolesterol. Hasil ini mendukung potensi penggunaan nugget tempe (*Glycine max*) dengan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai alternatif makanan fungsional untuk membantu mengelola kadar kolesterol dalam tubuh.

3. Tingkat kesukaan partisipan terhadap produk nugget tempe (*Glycine max*) dengan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*)

Hasil uji organoleptik ini menunjukkan bahwa nugget tempe (*Glycine max*) dengan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki tingkat penerimaan yang lebih rendah dibandingkan nugget normal, terutama dalam aspek warna dan tekstur. Namun, dari segi aroma dan rasa, produk ini masih dapat diterima oleh partisipan meskipun nilainya lebih rendah dibandingkan nugget biasa.

Beberapa faktor yang mungkin menyebabkan perbedaan tingkat kesukaan ini antara lain:

- a) Warna : Penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat menyebabkan perubahan warna yang kurang familiar bagi partisipan.
- b) Tekstur : Komposisi tepung daun kelor mungkin mempengaruhi kekenyalan atau kelembutan nugget, sehingga kurang sesuai dengan ekspektasi partisipan yang terbiasa dengan tekstur nugget normal.
- c) Rasa dan Aroma: Meskipun masih diterima, rasa khas tempe (*Glycine max*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) mungkin memberikan kesan yang berbeda dari nugget pada umumnya.

Berdasarkan data dalam Tabel 4.4 mengenai rata-rata tingkat kesukaan partisipan terhadap produk nugget tempe dengan tepung daun kelor, dapat di analisis bahwa aspek rasa memperoleh nilai rata-rata 3,30, dengan rentang antara 3 hingga 4. Hal ini menunjukkan bahwa partisipan cukup menyukai rasa produk tersebut, meskipun tidak mencapai skor maksimal. Aspek aroma juga mendapatkan penilaian yang cukup baik dengan rata-rata 3,20, yang berarti aroma nugget tempe dengan tepung daun kelor masih dapat diterima dengan baik oleh partisipan.

Sementara itu, aspek warna memiliki nilai rata-rata 2,80, dengan rentang antara 2 hingga 3, yang menunjukkan bahwa warna nugget ini kurang menarik bagi beberapa partisipan. Kemungkinan besar warna dari nugget yang menggunakan tepung daun kelor memiliki perbedaan

dibandingkan nugget normal, sehingga menyebabkan nilai kesukaan pada aspek ini lebih rendah. Aspek tekstur juga mendapatkan nilai rata-rata 2,50, yang merupakan skor terendah dibandingkan aspek lainnya. Ini menunjukkan bahwa tekstur nugget tempe dengan tepung daun kelor masih belum optimal dan mungkin perlu dilakukan perbaikan dalam formulasi agar lebih diterima oleh konsumen.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilaksanakan pada 6 Desember 2024 - 3 Februari 2025 oleh kelompok 3 XII MIPA 5 SMAK St. Louis 1 Surabaya yang berlokasi di Jl. Kejawan Putih Mutiara Tengah No.97, Kejawaan Putih Tamba, Kec. Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur 60112 antara lain:

1. Proses pembuatan nugget dari tempe kedelai (*Glycine max*) dengan kombinasi tepung daun kelor dimulai dengan persiapan bahan-bahan, pembuatan adonan, pengukusan, pembentukan, pelapisan, dan penggorengan.
2. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa mengonsumsi nugget tempe (*Glycine max*) dengan campuran tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat membantu menurunkan kadar kolesterol, dengan rata-rata penurunan kadar kolesterol sebesar 22,7%.
3. Hasil uji organoleptik ini menunjukkan bahwa nugget tempe (*Glycine max*) dengan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) kurang disukai oleh partisipan terutama dalam aspek teksturnya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian kami yang berjudul Nugget Dari Tempe Kedelai (*Glycine max*) dengan kombinasi tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) untuk mencegah kolesterol, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jumlah tepung yang digunakan untuk mendapatkan tekstur nugget yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelina, C., 1, Swasti, Y. R., 1, Pranata, F. S., 1, & Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. (2021). PENINGKATAN NILAI GIZI PRODUK PANGAN DENGAN PENAMBAHAN BUBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*): REVIEW. In *Jurnal Agroteknologi* (Vol. 15, Issue 01, pp. 79–80).
- Anggraini, D. *et al.*, Program Studi Kedokteran, FK-KMK, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Program Studi Gizi Kesehatan, FK-KMK, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, *SCRIPTA SCORE*, & Scientific Medical Journal. (n.d.). Kolesterol: Kajian Mengenai Konsumsi Daun Kelor sebagai Penghambat Sintesis Kolesterol dalam Upaya Pencegahan Batu Empedu. In *SCRIPTA SCORE* [Journal-article].
- Aryanta, I. W. R. & Program Studi Kesehatan Ayurveda, Fakultas Kesehatan, Universitas Hindu Indonesia. (n.d.). KANDUNGAN GIZI DAN MANFAAT TEMPE BAGI KESEHATAN. In *E-Jurnal Widya Kesehatan* (Vols. 5–5, Issue No.2, pp. 25–27) [Journal-article].
- Astawan, M., Mardhiyyah, Y. S., & Wijaya, C. H. (2018). Potential of Bioactive Components in Tempe for the Treatment of Obesity. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 13(2), 79–86.
- Astrup, A., *et al.* (2011). The role of reducing intakes of saturated fat in the prevention of cardiovascular disease: where does the evidence stand in 2010? *American Journal of Clinical Nutrition*, 93(4), 684–688.
- Caponio, G. R., *et al.* (2020). Regulation of Cholesterol Metabolism by Bioactive Components of Soy Proteins: Novel Translational Evidence. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(1), 227.
- Chiş, A., *et al.* (2023). Bioactive Compounds in *Moringa oleifera*: Mechanisms of Action, Focus on Their Anti-Inflammatory Properties. *Plants*, 13(1), 20.
- Ekayanti, I. G. A. S. (2019). Analisis kadar kolesterol total dalam darah pasien dengan diagnosis penyakit kardiovaskuler. *International Journal of Applied Chemistry Research*, 1(1), 6-11.
- Feigin, V. L., *et al.* (2002). Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *The Lancet Neurology*, 2(1), 43–53.

- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., Kumar, D.S. (2016). *Moringa oleifera: A review on nutritive importance and application. Food Science and Human Wellness*. 20(5): 249-566. (n.d.).
- Higgins, J. P. T., *et al.* (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*, 327(7414), 557–560.
- Irwan, Z. & Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Mamuju. (2020). Kandungan Zat Gizi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Berdasarkan Metode Pengeringan. In *Jurnal Kesehatan Manarang* (Issue Nomor 1, pp. 69–77).
- Jung, E., *et al.* (2022). Serum Cholesterol Levels and Risk of Cardiovascular Death: A Systematic Review and a Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *International Journal of Environmental*
- Kashyap, P., *et al.* (2022). Recent Advances in Drumstick (*Moringa oleifera*) Leaves Bioactive Compounds: Composition, Health Benefits, Bioaccessibility, and Dietary Applications. *Antioxidants*, 11(2), 402.
- Kim, J. M., Lee, S., Kwon, C. H. D., Joh, J., Choe, Y. H., & Park, C. K. (2012). Hepatocellular carcinoma in an infant with biliary atresia younger than 1 year. *Journal of Pediatric Surgery*, 47(4), 819–821.
- Kiswanto, Y. (2017). EFFECT OF TEMPE DIETARY TO CHOLESTEROL EXCRETION AND SHORT CHAIN FATTY ACID ON RATS DIGESTA CAECUM. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 2(2).
- Moleong, L., 2006. (2006). METODE PENELITIAN. In *METODE PENELITIAN* [Book].
- Nordestgaard, B. G. *et al* (2013). Familial hypercholesterolaemia is underdiagnosed and undertreated in the general population: guidance for clinicians to prevent coronary heart disease: Consensus Statement of the European Atherosclerosis Society. *European Heart Journal*, 34(45), 3478–3490.
- Lasa, Sulistyo-Basuki, & Sugiyono. (2009). METODE PENELITIAN. *Studi Pustaka*, 27–32.
- Libby, P., Ridker, P. M., & Hansson, G. K. (2009). Inflammation in atherosclerosis. *Journal of the American College of Cardiology*, 54(23), 2129–2138.

- Nazir, Mardalis, Arikunto, Warsito, Notoatmodjo, Setyarini, & Singarimbun. (1998). *METODE PENELITIAN*.
- Vanajakshi, M., *et al.* (2015). Klasifikasi dan Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor (*Moringa oleifera Lamk*) [Book].
- Yoeantafara, A. and Martini, S. (2017) 'Pengaruh Pola Makan terhadap Kadar Kolesterol total', *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 13(4), p. 304.
- Yusuf, S., *et al.* (2004). Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet*, 364(9438), 937–952.

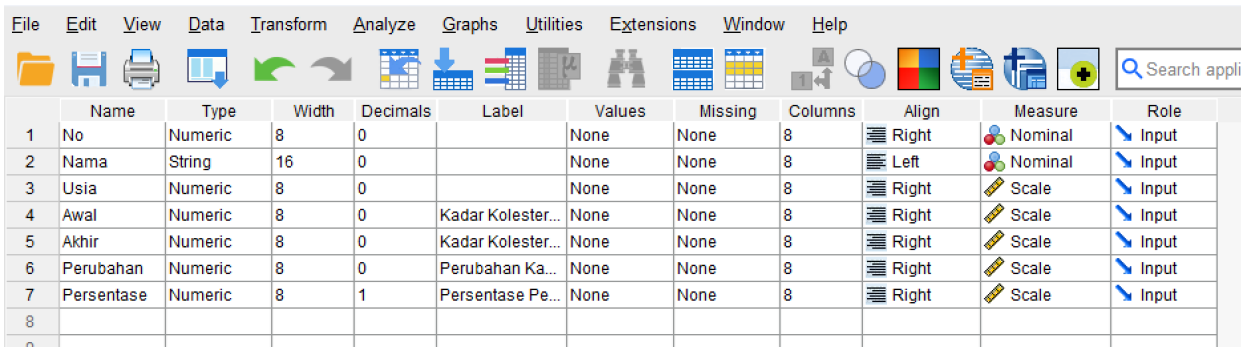
LAMPIRAN 1

Tabel 5.1 Data Kadar Kolesterol Partisipan

No	Nama	Usia	Kadar Kolesterol Awal	Kadar Kolesterol Akhir	Perubahan Kadar Kolesterol	Persentase Penurunan Kadar Kolesterol
1.	Elly	45	304	215	89	29.2%
2.	Vonny	49	295	213	82	27.7%
3.	Ida	47	247	217	30	12.1%
4.	Ronny	49	276	203	73	26.4%
5.	Merlin	49	268	208	60	22.3%
6.	Triyanti	43	257	193	64	24.9%
7.	Franklin	46	280	220	60	21.4%
8.	Egawati	45	251	197	54	21.5%
9.	Deden	45	255	198	57	22.3%
10.	Maria	46	274	222	52	18.9%

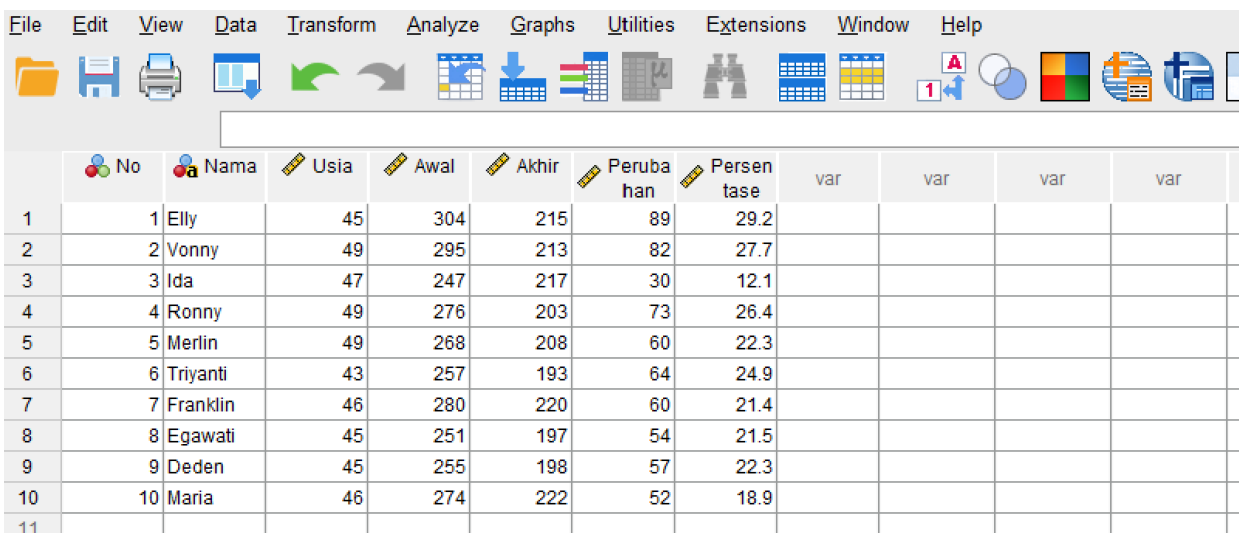
Tabel dari SPSS

Proses Pengolahan Data melalui Aplikasi SPSS



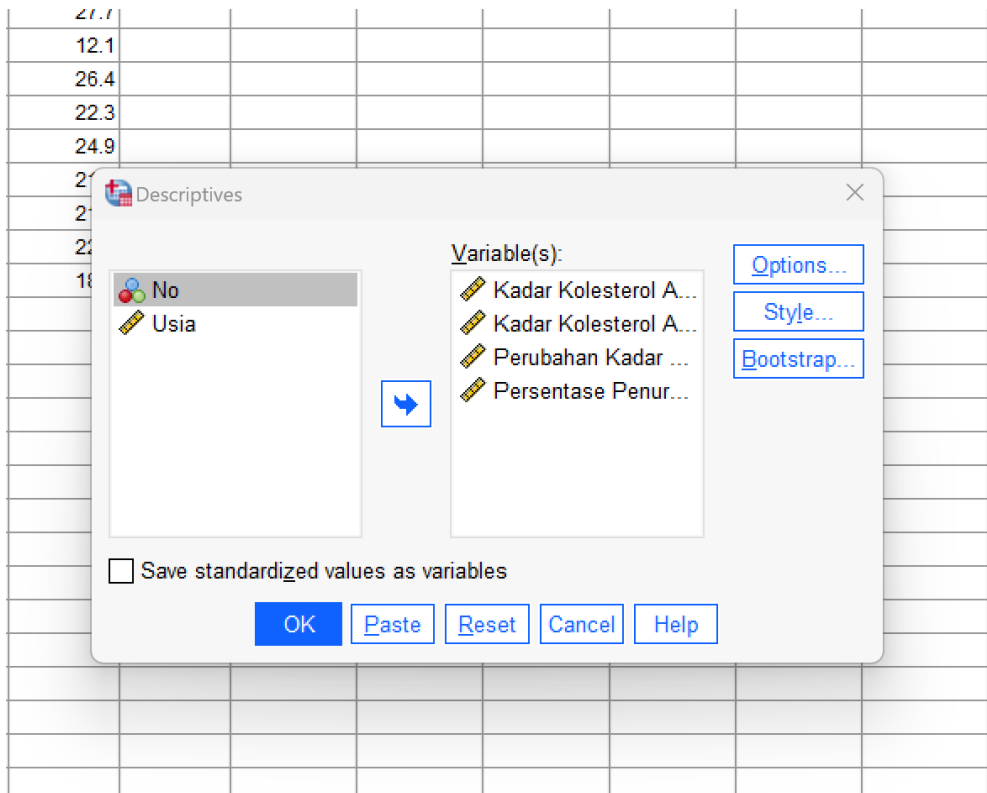
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	No	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Nominal	Input
2	Nama	String	16	0		None	None	8	Left	Nominal	Input
3	Usia	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input
4	Awal	Numeric	8	0	Kadar Kolesterol...	None	None	8	Right	Scale	Input
5	Akhir	Numeric	8	0	Kadar Kolesterol...	None	None	8	Right	Scale	Input
6	Perubahan	Numeric	8	0	Perubahan Ka...	None	None	8	Right	Scale	Input
7	Persentase	Numeric	8	1	Persentase Pe...	None	None	8	Right	Scale	Input
8											
9											

Gambar 5.1.1 Klasifikasi Variabel Data



	No	Nama	Usia	Awal	Akhir	Perubahan	Persentase	var	var	var	var
1	1	Elly	45	304	215	89	29.2				
2	2	Vonny	49	295	213	82	27.7				
3	3	Ida	47	247	217	30	12.1				
4	4	Ronny	49	276	203	73	26.4				
5	5	Merlin	49	268	208	60	22.3				
6	6	Triyanti	43	257	193	64	24.9				
7	7	Franklin	46	280	220	60	21.4				
8	8	Egawati	45	251	197	54	21.5				
9	9	Deden	45	255	198	57	22.3				
10	10	Maria	46	274	222	52	18.9				
11											

Gambar 5.1.2 Memasukkan Nilai Data



Gambar 5.1.3 Memilih Data yang akan Diolah

Descriptives

[DataSet3]

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kadar Kolesterol Awal	10	247	304	270.70	18.904
Kadar Kolesterol Akhir	10	193	222	208.60	10.341
Perubahan Kadar Kolesterol	10	30	89	62.10	16.583
Persentase Penurunan Kadar Kolesterol	10	12.1	29.2	22.670	4.8992
Valid N (listwise)	10				

Gambar 5.1.4 Hasil Tabel Olahan Data

LAMPIRAN 2

Tabel 5.2 Data Kuesioner Tingkat Kesukaan Partisipan Terhadap Produk

No	Nama	Usia	Rasa	Warna	Tekstur	Aroma
1.	Elly	45	3	2	2	3
2.	Vonny	49	3	3	2	3
3.	Ida	47	4	3	2	3
4.	Ronny	49	3	3	3	4
5.	Merlin	49	3	2	2	3
6.	Triyanti	43	3	3	3	3
7.	Franklin	46	4	3	3	4
8.	Egawati	45	3	2	3	3
9.	Deden	45	4	3	3	3
10.	Maria	46	3	3	2	3

Tidak Baik : 1

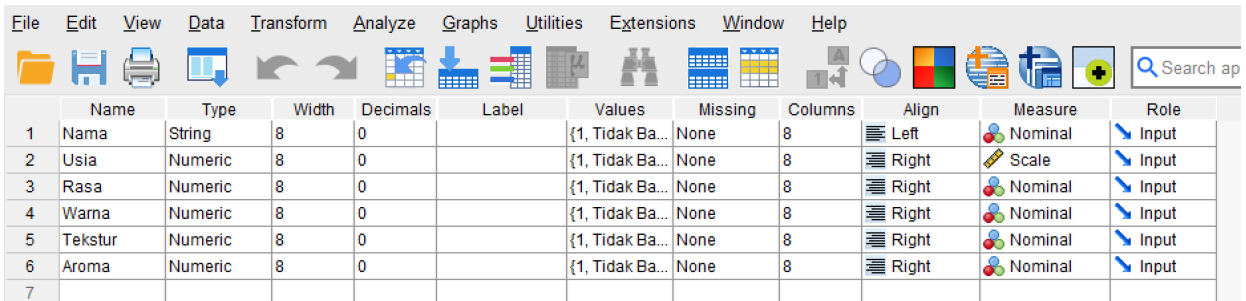
Cukup Baik : 2

Baik : 3

Sangat Baik : 4

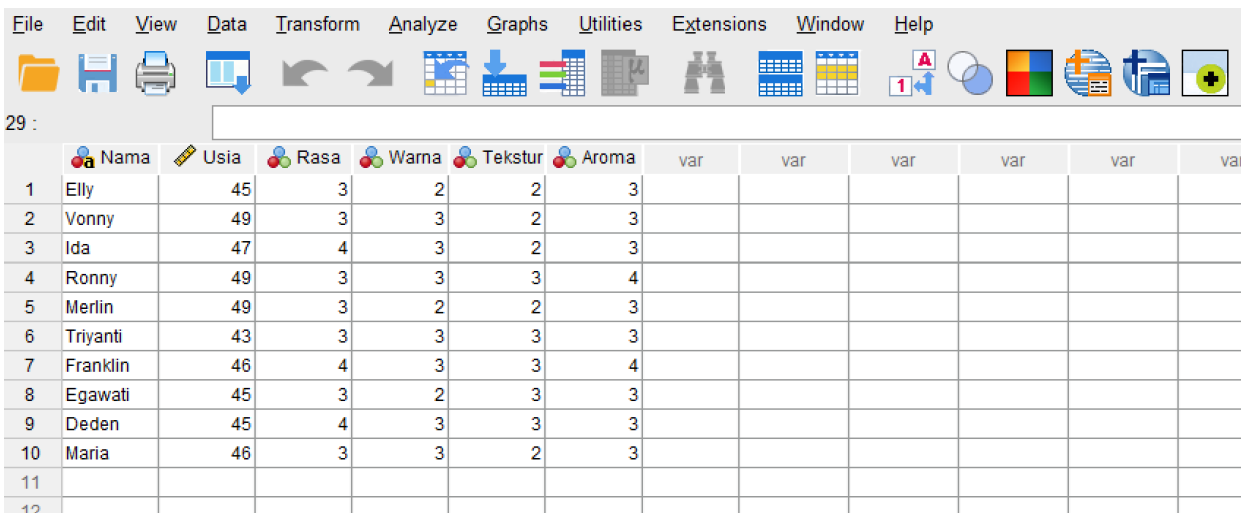
Tabel dari SPSS

Proses Pengolahan Data Kuesioner Tingkat Kepuasan SPSS



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Nama	String	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Left	Nominal	Input
2	Usia	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Scale	Input
3	Rasa	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Nominal	Input
4	Warna	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Nominal	Input
5	Tekstur	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Nominal	Input
6	Aroma	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Nominal	Input
7											

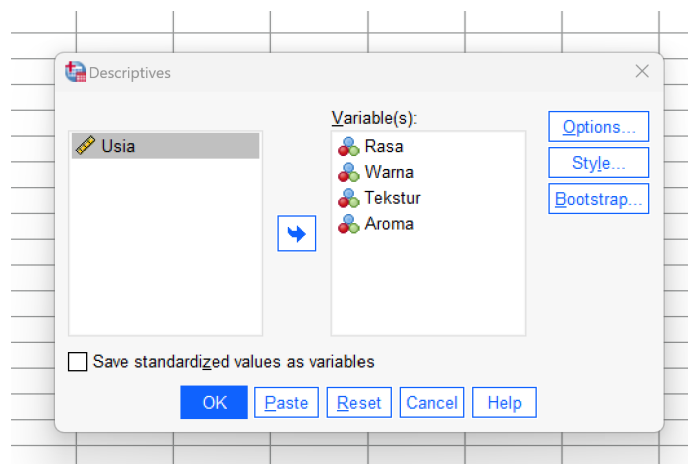
Gambar 5.2.1 Klasifikasi Variabel Data



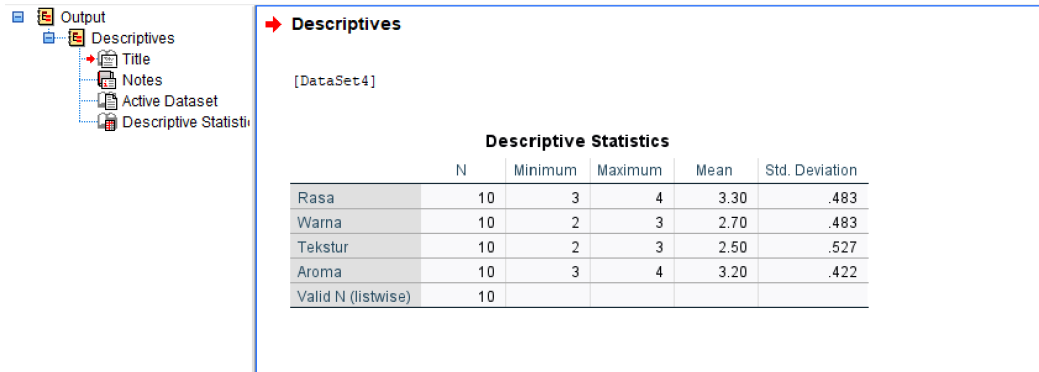
29 :

	Nama	Usia	Rasa	Warna	Tekstur	Aroma	var	var	var	var	var	va
1	Elly	45	3	2	2	3						
2	Vonny	49	3	3	2	3						
3	Ida	47	4	3	2	3						
4	Ronny	49	3	3	3	4						
5	Merlin	49	3	2	2	3						
6	Triyanti	43	3	3	3	3						
7	Franklin	46	4	3	3	4						
8	Egawati	45	3	2	3	3						
9	Deden	45	4	3	3	3						
10	Maria	46	3	3	2	3						
11												
12												

Gambar 5.2.2 Memasukkan Nilai Data



Gambar 5.2.3 Memilih Data yang Diolah



Descriptives

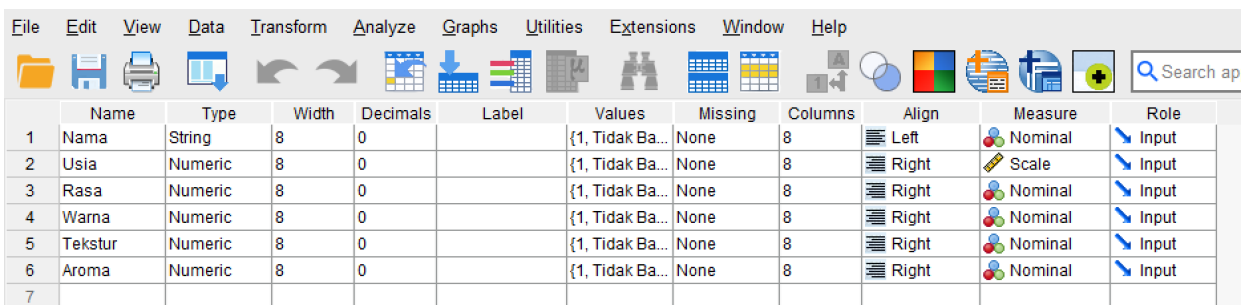
[DataSet4]

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Rasa	10	3	4	3.30	.483
Warna	10	2	3	2.70	.483
Tekstur	10	2	3	2.50	.527
Aroma	10	3	4	3.20	.422
Valid N (listwise)	10				

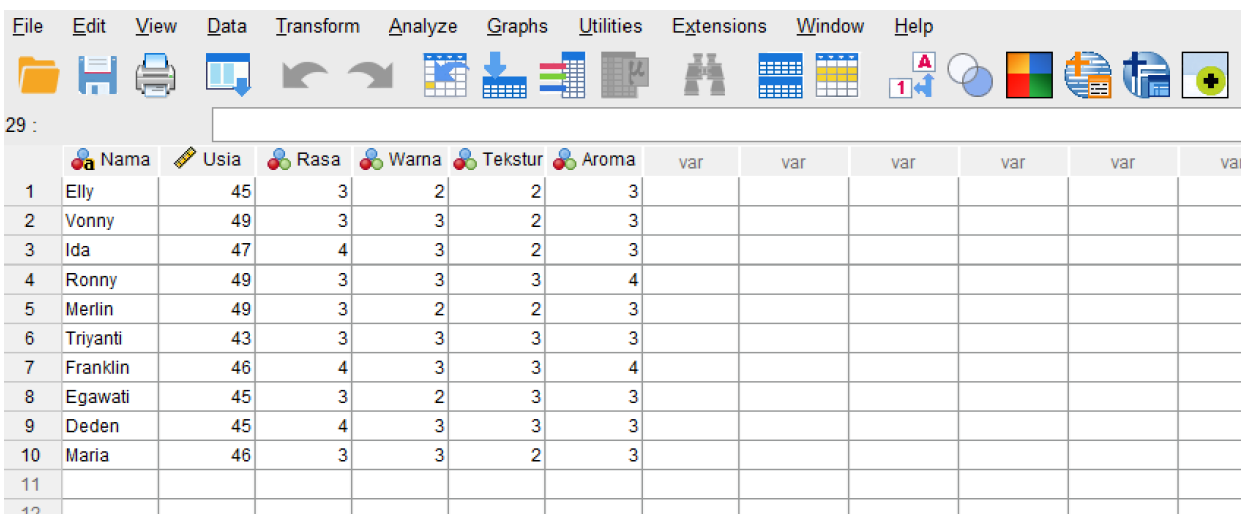
Gambar 5.2.4 Hasil Tabel Olahan Data

Proses Pembuatan Grafik Kuesioner Tingkat Kepuasan SPSS



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Nama	String	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Left	Nominal	Input
2	Usia	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Scale	Input
3	Rasa	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Nominal	Input
4	Warna	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Nominal	Input
5	Tekstur	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Nominal	Input
6	Aroma	Numeric	8	0		{1, Tidak Ba...	None	8	Right	Nominal	Input
7											

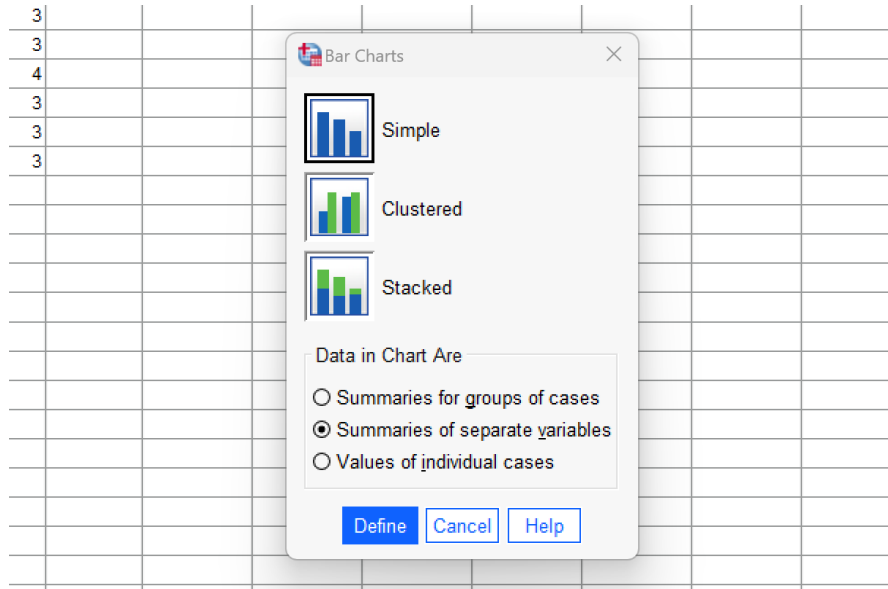
Gambar 5.2.5 Klasifikasi Variabel Data



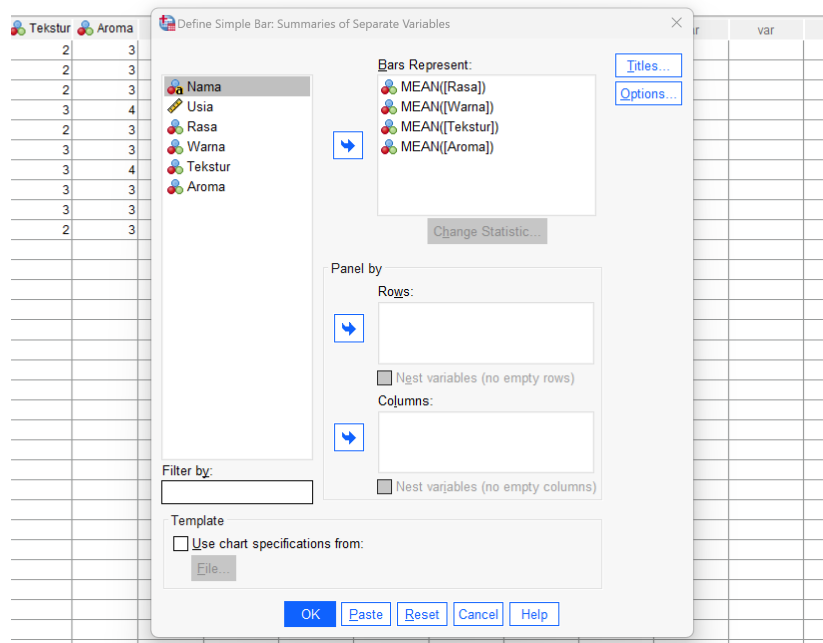
29 :

	Nama	Usia	Rasa	Warna	Tekstur	Aroma	var	var	var	var	var
1	Elly	45	3	2	2	3					
2	Vonny	49	3	3	2	3					
3	Ida	47	4	3	2	3					
4	Ronny	49	3	3	3	4					
5	Merlin	49	3	2	2	3					
6	Triyanti	43	3	3	3	3					
7	Franklin	46	4	3	3	4					
8	Egawati	45	3	2	3	3					
9	Deden	45	4	3	3	3					
10	Maria	46	3	3	2	3					
11											
12											

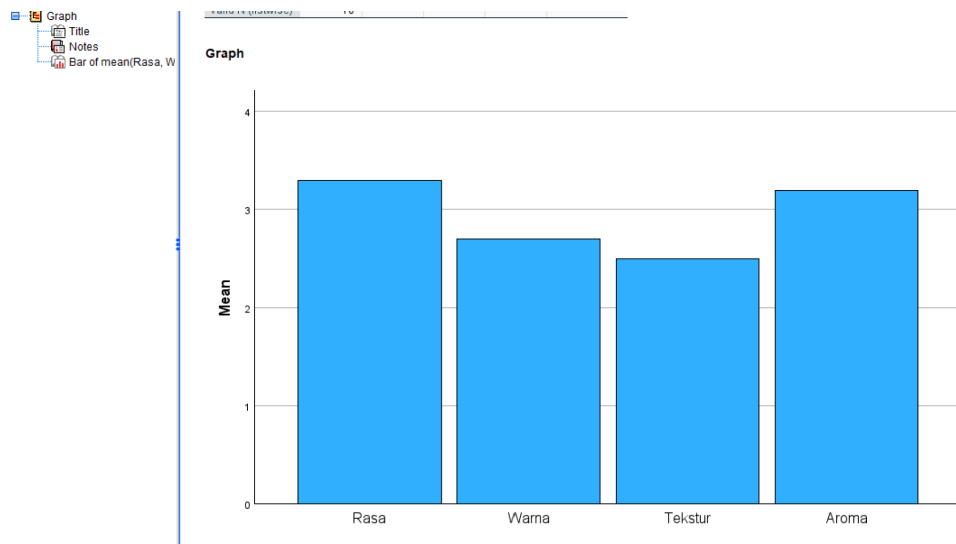
Gambar 5.2.6 Memasukkan Nilai Data



Gambar 5.2.7 Memilih Jenis Grafik



Gambar 5.2.8 Memilih Data yang Diolah



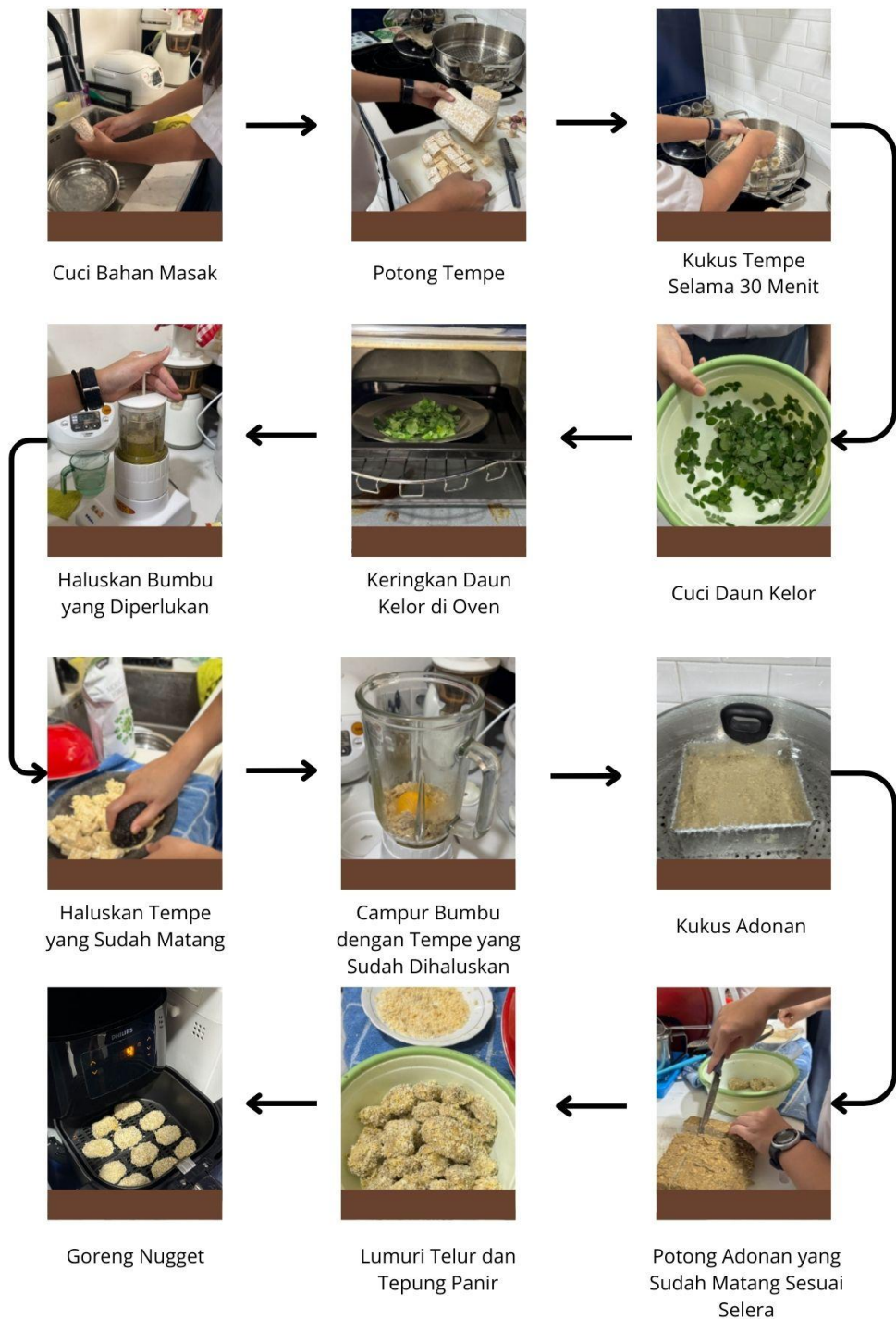
Gambar 5.2.9 Grafik Hasil Olahan Data

LAMPIRAN 3

Tabel 5.3 Foto Data Kadar Kolesterol Partisipan

No.	Nama	Foto	Foto (1 Minggu)	Foto (2 Minggu)
1.	Elly	 Gambar 5.3.1 Foto Kadar Kolesterol 304	 Gambar 5.3.2 Foto Kadar Kolesterol 289	 Gambar 5.3.3 Foto Kadar Kolesterol 215
2.	Vonny	 Gambar 5.3.4 Foto Kadar Kolesterol 295	 Gambar 5.3.5 Foto Kadar Kolesterol 261	 Gambar 5.3.6 Foto Kadar Kolesterol 213
3.	Ida	 Gambar 5.3.7 Foto Kadar Kolesterol 247	 Gambar 5.3.8 Foto Kadar Kolesterol 223	 Gambar 5.3.9 Foto Kadar Kolesterol 217

LAMPIRAN 4

**Gambar 5.4.1** Proses Pembuatan Nugget

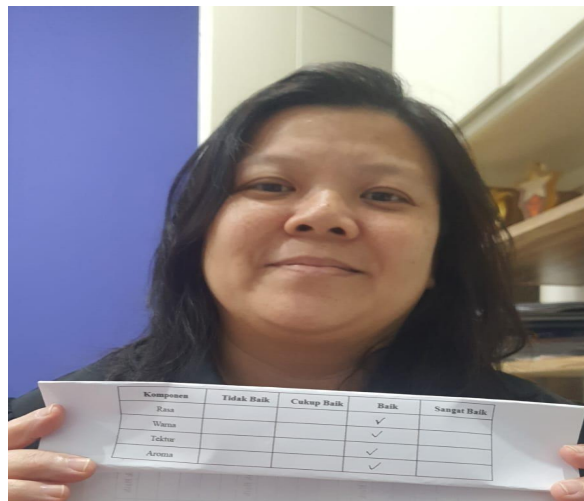
LAMPIRAN 5



Gambar 5.5.1 Partisipan Mengkonsumsi Produk



Gambar 5.5.2 Partisipan Mengkonsumsi Produk



Gambar 5.5.3 Partisipan Mengisi Kuesioner Tingkat Kesukaan Terhadap Produk

LAMPIRAN 6

Deden

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa				✓
Warna			✓	
Tekstur			✓	
Aroma			✓	

Gambar 5.30 Data Kuesioner Deden

Egawati

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa			✓	
Warna		✓		
Tekstur			✓	
Aroma			✓	

Gambar 5.31 Data Kuesioner Egawati

Elly

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa			✓	
Warna		✓		
Tekstur		✓		
Aroma			✓	

Gambar 5.32 Data Kuesioner Elly

Franklin

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa				✓
Warna			✓	
Tekstur			✓	
Aroma				✓

Gambar 5.33 Data Kuesioner Franklin

Ida

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa				✓
Warna			✓	
Tekstur		✓		
Aroma			✓	

Gambar 5.34 Data Kuesioner Ida

Maria

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa			✓	
Warna			✓	
Tekstur		✓		
Aroma			✓	

Gambar 5.35 Data Kuesioner Maria

Merlin

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa			✓	
Warna		✓		
Tektur		✓		
Aroma			✓	

Gambar 5.36 Data Kuesioner Merlin

Ronny

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa			✓	
Warna			✓	
Tektur			✓	
Aroma				✓

Gambar 5.37 Data Kuesioner Ronny

Triyanti

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa			✓	
Warna			✓	
Tektur			✓	
Aroma			✓	

Gambar 5.38 Data Kuesioner Triyanti

Vonny

Komponen	Tidak Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
Rasa			✓	
Warna			✓	
Tekstur		✓		
Aroma			✓	

Gambar 5.39 Data Kuesioner Vonny

FORM KONSULTASI PEMBUATAN KARYA TULIS
SMA KATOLIK ST. LOUIS 1 SURABAYA

Judul Penelitian : Nugget dari Tempe Kedelai dengan Kombinasi Tepung Daun Kelor untuk Mencegah Kolesterol

Pembimbing 1 : Maria Anita Kurniyasih, S. Si

Pembimbing 2 : Michael Jordan, S. Pd

Penyusun : XII MIPA - 5 / Kelompok 2

Nama	No. Absen	Nama	No. Absen
1. Benaya Saputra	05	4. Marvell Christian	27
2. Christopher Owen	09	5. Stevanie Tristan	34
3. Josephine Gabriela	22	6. Valentina Natalie	35

No.	Hari, Tanggal	Kegiatan Konsultasi	Tanda Tangan
1	Sabtu, 25 Januari 2025	Pembahasan, Kesimpulan, dan Daftar Pustaka	Amrl.
2	Jumat, 24 Januari 2025	BAB IV dan Kesimpulan	Amrl.
3	Kamis, 30 Januari 2025	BAB IV dan Lampiran	Amrl.
4			
5			
6			

Gambar 5.40 Form Konsultasi