

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

PROPOSAL 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
2024**

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

PROPOSAL 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
2024**

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH PROPOSAL 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 NATHALIE | (XII MIPA 5 / 35) |

Pembimbing I : Maria Anita Kurniyasih, S.Si.

Pembimbing II : Michael Jurdan, S.Pd.

Tanggal Presentasi : 2 Desember 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Maria Anita Kurniyasih, S.Si.

Michael Jurdan, S.Pd.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dra. Sri Wahjoeni Hadi S.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga proposal 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 proposal 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, 27 Oktober 2024

Penyusun,

()

Valentina Natalie

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR SINGKATAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Hipotesis.....	2
D. Tujuan Penelitian.....	2
E. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Nugget Tempe.....	3
B. Tempe Kedelai (<i>Glycine max</i>).....	4
B. Daun Kelor.....	6
C. Kolesterol.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	13
C. Cara Kerja.....	14
D. Metode dan Analisis Data.....	14
DAFTAR PUSTAKA.....	15

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

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 Subjek Penelitian	18

DAFTAR SINGKATAN

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

BAB I

PENDAHULUAN

A. 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 subjek penelitian. Selain itu pembentukan nugget juga praktis untuk dilakukan sehingga tidak menyebabkan komplikasi dalam proses pembuatan.

B. Rumusan Masalah

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 subjek penelitian terhadap produk nugget tempe dengan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*)?

C. 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 secara signifikan.

D. Tujuan Penelitian

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 subjek penelitian terhadap inovasi produk nugget tempe kedelai dengan kombinasi tepung daun kelor.

E. Manfaat Penelitian

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

A. 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 Nugget Tempe

B. 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 penurunan 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.

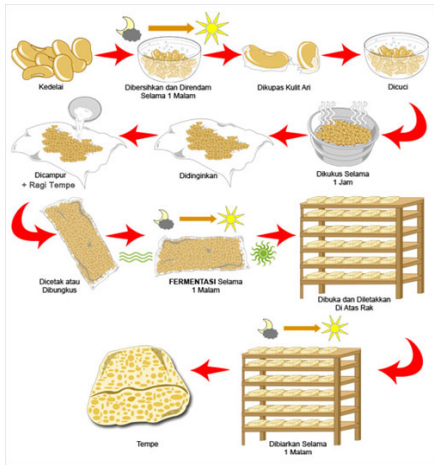
Untuk pembuatan tempe kedelai (*Glycine max*), proses fermentasi adalah bagian yang paling krusial. Tempe dibuat dengan menggunakan kedelai yang telah direbus dan dibubuhi dengan ragi *Rhizopus oligosporus* yang berfungsi untuk memfermentasi biji kedelai (*Glycine max*). Ragi *Rhizopus* ini mengurai 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

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 *Mucoraceae*. 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 2.1 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 Proses Pembuatan Tempe



Gambar 2.3 Tempe Kedelai (*Glycine max*)

C. Daun Kelor

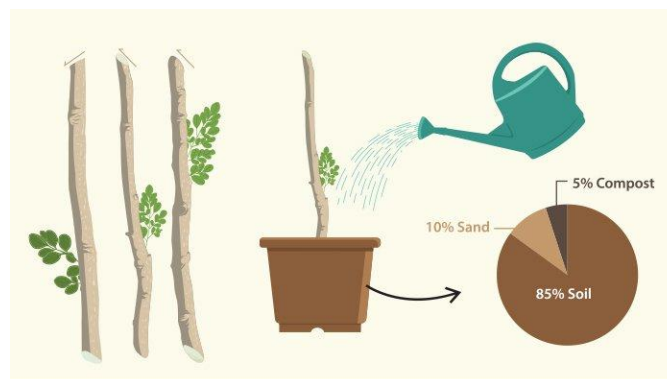
Daun Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan bagian daun dari tanaman kelor yang sudah terkenal memiliki banyak manfaat kesehatan bagi manusia. Tanaman kelor ini banyak ditemukan di wilayah subtropis di Asia Selatan, dan bahkan sudah tersebar luas di berbagai negara termasuk Indonesia. Daun kelor berbentuk 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 subjek penelitian 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 2.4 Proses Pertumbuhan Daun Kelor



Gambar 2.5 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), keloero (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 2.2 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 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)

D. 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)

Kehadiran kolesterol dalam tubuh memang penting, namun kadar kolesterol yang tidak seimbang dapat memicu berbagai masalah kesehatan, terutama penyakit kardiovaskular. Kolesterol tinggi biasanya disebabkan oleh pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, obesitas, atau faktor genetik dari keturunan di atasnya. Oleh karena itu, menjaga kadar kolesterol dalam batas normal sangat penting untuk kesehatan.

Untuk mengukur kadar kolesterol dalam tubuh, umumnya digunakan alat uji seperti tes darah profil lipid, yang dapat mengukur kadar LDL, HDL, dan total kolesterol dalam darah. Alat uji ini seringkali dipraktekkan di laboratorium medis melalui pengambilan sampel darah untuk dianalisis lebih lanjut. Selain itu, ada juga alat uji kolesterol yang lebih sederhana, sehingga memungkinkan seseorang untuk mengukur kadar kolesterolnya sendiri di rumah. Alat uji rumah ini sering kali menggunakan strip tes yang ditetaskan oleh sampel darah untuk memberikan hasil yang cepat, meskipun memiliki tingkat akurasi yang lebih rendah dibandingkan dengan tes di laboratorium.

Kolesterol adalah senyawa lemak esensial yang berperan penting dalam berbagai fungsi tubuh. Namun, kadar kolesterol yang terlalu tinggi atau rendah dapat menyebabkan risiko kesehatan yang signifikan. Menurut *American Heart Association*, berikut adalah rentang kadar kolesterol darah

- Total Kolesterol: <200 mg/dL (normal), 200-239 mg/dL (batas tinggi), $\geq$ 240 mg/dL (tinggi).

Kolesterol tinggi, terutama jika disebabkan oleh tingginya kadar LDL (*Low-Density Lipoprotein*), dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk:

1. Penyakit Kardiovaskular: Penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh darah (plak) dapat mempersempit pembuluh darah, meningkatkan risiko serangan jantung dan stroke.

2. Aterosklerosis: Pengendapan plak pada arteri, yang dapat mengurangi aliran darah ke organ vital.
3. Hipertensi: Kolesterol tinggi dapat menyebabkan tekanan darah tinggi akibat penyempitan pembuluh darah.
4. Gangguan Empedu: Kelebihan kolesterol dapat membentuk batu empedu, yang menyakitkan dan membutuhkan intervensi medis.
5. Disfungsi Erektile: Aliran darah yang terhambat akibat aterosklerosis dapat mempengaruhi fungsi seksual pada pria.

Selain itu, kolesterol rendah juga memiliki resiko yang cukup berbahaya. Meski lebih jarang, kolesterol yang terlalu rendah juga dapat menimbulkan risiko, seperti:

1. Gangguan Hormonal: Kolesterol adalah prekursor hormon-hormon penting, termasuk estrogen, testosteron, dan kortisol. Kadar kolesterol yang rendah dapat memengaruhi keseimbangan hormon.
2. Peningkatan Risiko Kanker: Studi tertentu menunjukkan hubungan antara kolesterol rendah dan risiko kanker tertentu.
3. Masalah Sistem Saraf: Kolesterol rendah dapat mengganggu fungsi otak, termasuk risiko depresi dan kecemasan.
4. Defisiensi Vitamin: Kolesterol rendah dapat mempengaruhi penyerapan vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E, dan K).

Perbedaan batas kadar kolesterol pada wanita dan pria terutama disebabkan oleh faktor biologis, hormonal, dan metabolisme. Pada wanita, hormon estrogen memiliki efek protektif terhadap kolesterol. Estrogen membantu meningkatkan kadar HDL (kolesterol baik) dan menurunkan kadar LDL (kolesterol jahat). Karena itu, wanita cenderung memiliki HDL lebih tinggi dibandingkan pria, terutama sebelum menopause. Setelah menopause, kadar estrogen menurun, sehingga risiko kolesterol tinggi dan penyakit kardiovaskular meningkat pada wanita.

Selain hormon, komposisi lemak tubuh juga memiliki pengaruh. Dikarenakan wanita biasanya memiliki persentase lemak tubuh lebih tinggi dibanding pria. Hal ini dapat memengaruhi metabolisme lemak, termasuk kolesterol. Distribusi lemak tubuh,

seperti lebih banyak lemak subkutan pada wanita dan lemak visceral pada pria, juga berkontribusi pada perbedaan kadar kolesterol. Selain itu, pola hidup dan risiko kesehatan memiliki dampak yang cukup berpengaruh. Pria lebih sering memiliki kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, atau pola makan yang kurang sehat, yang dapat meningkatkan kadar LDL dan menurunkan HDL. Disisi lain, wanita memiliki faktor risiko berbeda seperti kehamilan dan menopause yang dapat mempengaruhi kadar kolesterol mereka secara signifikan.



Gambar 2.6 Penumpukan Kolesterol di Pembuluh Darah



Gambar 2.7 Alat Uji Lipid Darah

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu 1 bulan, yaitu pada Desember 2024 dan dilakukan di Jl. Kejawan Putih Mutiara Tengah No.97, Kejawaan Putih Tamba, Kec. Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur 60112.

B. 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. 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

C. 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 $\pm$ 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 lengketan.
- 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.

1. Proses Pengambilan Data dari Subjek Penelitian:

- a) Observasi subjek penelitian dengan baik agar sesuai dengan kriteria yang diinginkan (subjek penelitian yang memiliki kadar kolesterol yang tinggi dengan rentan usia 40 - 50 tahun).
- b) Periksa kadar kolesterol yang ada di dalam tubuh subjek penelitian tersebut (subjek penelitian memiliki kadar kolesterol yang tinggi).
- c) Bagikan nugget tempe kedelai dengan kombinasi tepung daun kelor kepada subjek penelitian (1 subjek penelitian diberi 5 nugget per harinya, subjek penelitian 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) subjek penelitian memakan nugget 5 biji setiap harinya dan setiap 1 minggu akan memeriksa kolesterolnya.

e) Nugget akan dikonsumsi selama 2 minggu, kami memiliki 3 data kolesterol subjek penelitian (sebelum mengonsumsi nugget, pertengahan, lalu setelah melakukan konsumsi nugget selama 2 minggu).

f) Setelah 2 minggu mengonsumsi nugget tersebut akan memeriksa kembali kolesterol subjek penelitian dan mengambil kuesioner yang subjek penelitian isi.

g) Mengolah data dengan teknik kuantitatif.

D. 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 subjek penelitian.

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 subjek penelitian.

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 subjek penelitian terhadap rasa, tekstur, warna, dan aroma nugget.

E. 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

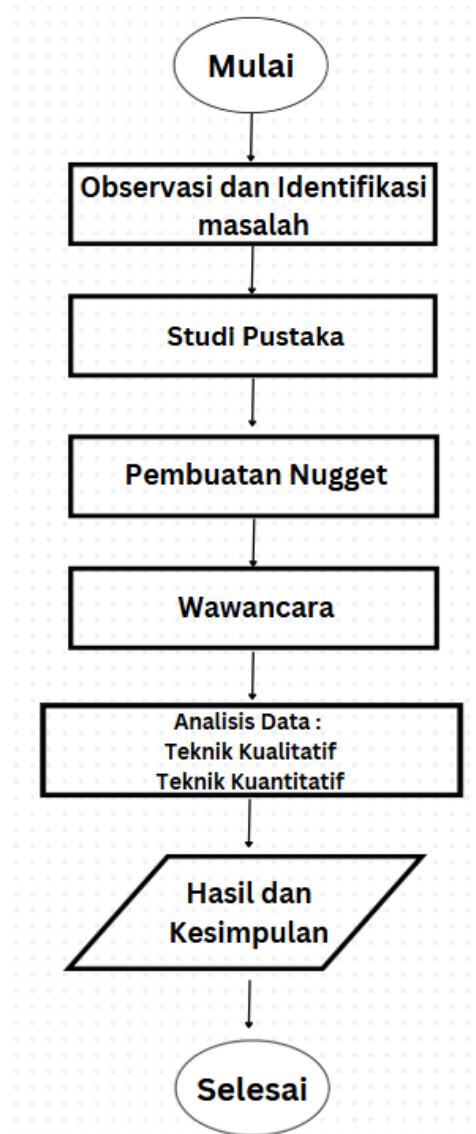
Pada tahapan ini peneliti menentukan aplikasi yang dapat digunakan untuk proses analisis data yang dimiliki dimana dari hasil studi literatur yang penulis jadikan acuan penulis memilih aplikasi SPSS sebagai alat bantu pemrosesan data penelitian yang sudah dimiliki. Data yang dimiliki kemudian dilakukan 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 subjek penelitian untuk mengetahui tingkat kesukaan subjek penelitian terhadap produk.

Tabel 3.1 Kuesioner Subjek Penelitian

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



Gambar 3.1 Diagram Alir

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., Mizanulhaq Salim Abdullah Abdurahman, Niken Salsabya Swita Sandy, 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.
- Caponio, G. R., Wang, D. Q., Di Ciaula, A., De Angelis, M., & Portincasa, P. (2020). Regulation of Cholesterol Metabolism by Bioactive Components of Soy Proteins: Novel Translational Evidence. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(1), 227.
- Chiş, A., Noubissi, P. A., Pop, O., Mureşan, C. I., Tagne, M. a. F., Kamgang, R., Fodor, A., Sitar-Tăut, A., Cozma, A., Orăşan, O. H., Hegheş, S. C., Vulturar, R., & Suharoschi, R. (2023). Bioactive Compounds in *Moringa oleifera*: Mechanisms of Action, Focus on Their Anti-Inflammatory Properties. *Plants*, 13(1), 20.
- 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.).
- How to Grow the Moringa Tree | Trees for Life*. (n.d.).
- 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., Kong, S. Y., Ro, Y. S., Ryu, H. H., & Shin, S. D. (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.
- Moleong, L., 2006. (2006). METODE PENELITIAN. In *METODE PENELITIAN* [Book].
- Lasa, Sulisty-Basuki, & Sugiyono. (2009). METODE PENELITIAN. *Studi Pustaka*, 27–32.
- Nazir, Mardalis, Arikunto, Warsito, Notoatmodjo, Setyarini, & Singarimbun. (1998). *METODE PENELITIAN*.
- Vanajakshi, M., ITIS, Verdcourt, Wahab, Boulos, Olson, Carlquist, Arbonnier, Bosch, Eggli, Anbazhakan, Manzoor, Van der Vossen, Mkamilo, Zaghloul, Paliwal, Melo, Tilong, Shiriki, . . . Wikartakusumah. (2015). [Klasifikasi dan Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lamk)] [Book].
- View of EFFECT OF TEMPE DIETARY TO CHOLESTEROL EXCRETION AND SHORT CHAIN FATTY ACID ON RATS DIGESTA CAECUM.* (n.d.-a).
- Yoeantafara, A. and Martini, S. (2017) ‘Pengaruh Pola Makan terhadap Kadar Kolesterol total’, *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 13(4), p. 304.