

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kacang Kedelai (*Glycine max* L.)

Menurut Koswara (2009), kedelai berasal dari *Manchuria* dan sebagian wilayah Cina lainnya. Famili *Leguminosae* dan subfamili *Papilionideae* terdiri dari tanaman kedelai. Kedelai, juga dikenal sebagai *Glycine max* L. Merrill, dikonsumsi oleh orang Indonesia untuk memenuhi kebutuhan protein mereka. Tanaman kedelai memiliki banyak jenis, termasuk kedelai hitam, coklat, dan kuning. Kedelai adalah salah satu sumber makanan utama di Indonesia, setelah jagung dan padi. Salah satu manfaat utama kedelai adalah bijinya, yang sangat kaya protein dan lemak serta berbagai bahan gizi penting lainnya, seperti lesitin dan vitamin atau asam fitat (Triandita dan Putri, 2019).

Tabel 1. Kandungan nilai gizi menurut jenis kacang per 100 g

Jenis kacang	Kandungan Zat Gizi					
	Energi (Kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Kalium (mg)	Kalsium (mg)
Kacang kedelai	286	30.2	15.6	30.1	870.9	196
Kacang merah	171	11.0	2.2	28.0	360.7	293
Kacang tolo	331	24.4	1.9	56.6	7.8	481
Kacang tanah	525	27.9	42.7	17.4	466.5	316
Kacang hijau	323	22.9	1.5	56.8	815,7	223

Sumber : Kemenkes, 2017

Antosianin kulit kedelai memiliki kemampuan untuk menghambat oksidasi LDL kolesterol, yang merupakan tahap awal pembentukan plak dalam pembuluh darah sebagai pemicu tekanan darah tinggi dan penyakit jantung coroner (Asbur & Khairunnisyah, 2021).

B. Tempe

1. Definisi Tempe

Tempe adalah makanan tradisional Indonesia yang dibuat dengan fermentasi dari kedelai (*Glycine max* L.). Miselia kapang yang

menghubungkan biji-biji kedelai untuk membentuk tekstur yang kompak adalah alasan tempe berwarna putih. Kapang yang tumbuh di kedelai akan memecah senyawa kompleks dalam kedelai menjadi senyawa sederhana yang lebih mudah dicerna oleh manusia.

Kapang tempe memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim protease, yang menguraikan protein menjadi peptida dan asam amino bebas. Enzim amilase juga dapat menguraikan karbohidrat menjadi gula sederhana, dan enzim lipase dapat menguraikan lemak menjadi lipid dan asam lemak (Triandita & Putri, 2019).

Klaim mengatakan bahwa “mengonsumsi 25 gram protein kedelai sehari disertai mengurangi konsumsi makan kaya lemak jenuh dapat mengurangi risiko terkena penyakit kardiovaskular. Keunggulan tempe dibandingkan kedelai adalah memiliki daya cerna protein, karbohidrat dan lemak yang lebih baik, kandungan beberapa vitamin yang lebih tinggi, ketersediaan mineral yang baik serta adanya berbagai komponen bioaktif yang hanya ditemukan pada tempe, tidak terdapat pada kedelai (Astawan *et al.*, 2017).

Di dalam tempe terdapat enzim superoksida dismutase yang memiliki kemampuan untuk mencegah kerusakan sel dan penuaan dalam tempe. Dalam sepotong tempe, ada banyak kandungan zat gizi nya , seperti protein, lemak, hidrat arang, serat, vitamin, enzim, dan daidzein dan genestein. Selain itu, ada bahan antibakteri dan antioksidan yang berguna untuk pengobatan, seperti daidzein, fitosterol, asam fitat, asam fenolat, lesitin, dan inhibitor protease (Asbur dan Khairunnisyah, 2021).

Makanan fermentasi ini dapat berfungsi sebagai makanan fungsional, seperti meningkatkan kadar hemoglobin pada penderita anemia atau sebagai makanan antidiabetes (Kristiadi & Lunggani, 2022). Rumah Tempe Indonesia menggunakan laru produksi LIPI sebanyak 0,1 hingga 0,2% dari berat kedelai kering (Astawan *et al.*, 2017).

Menurut Standar Nasional Indonesia 3144: 2015, tempe kedelai adalah produk makanan yang dihasilkan dari fermentasi biji kedelai oleh kapang tertentu, berbentuk padatan kompak, berbau khas, dan berwarna

putih atau sedikit keabu-abuan. Tempe memiliki kadar protein yang tinggi sebesar 41.4% dan memenuhi syarat mutu tempe kedelai sebesar 20% (b/b) (Asbur & Khairunnisyah, 2021).

Tempe kedelai utuh memiliki kadar protein yang lebih tinggi daripada tempe kedelai pecah kulit, meskipun keduanya memenuhi SNI sebesar lebih dari 15% (Kusumawati *et al.*, 2020).

Tabel 2. Kandungan nilai gizi berbagai jenis tempe per 100 g

No	Kandungan zat gizi	Kedelai	Gembus	Lamtoro	Koro Benguk
1.	Protein (g)	18,3	5,7	11,0	10,2
2.	Lemak (g)	4,0	1,3	2,5	3
3.	Karbohidrat (g)	12,7	10,3	20,4	23,2
4.	Kalsium (mg)	129	204	42	42
5.	Besi (mg)	10,0	1,5	2,6	2,6
6.	Fosfor (mg)	154	80	15	15
7.	Vitamin A (IU)	50	0	40	0
8.	Vitamin B1 (mg)	0,17	0,09	0,19	0,09
9.	Energi (kkal)	149	75	142	141

Sumber : Astawan *et al.*, 2017

Perbedaan karakteristik dan komposisi zat gizi bahan bakuyang digunakan akan sangat menentukan karakteristik dan komposisi zat gizi tempe yang dihasilkan tempe kedelai mengandung protein, fosfor, zat besi, vitamin B1 dan Vitamin A yang paling tinggi dibandingkan dengan jenis tempe lainnya.

2. Manfaat Tempe

Tempe memiliki banyak manfaat untuk kesehatan manusia, termasuk

1. Meningkatkan kekebalan dan kinerja otak
2. Mengobati diare dan mencegah penyakit pencernaan
3. Menjaga kesehatan jantung
4. Mengurangi risiko kanker, anemia, asma, diabetes mellitus, osteoporosis, dan parkinson.
5. Menurunkan kadar kolesterol dan berat tubuh
6. Menghambat proses penuaan (Kristiadi & Lunggani, 2022).

Jenis bungkus yang digunakan pada tempe juga memengaruhi kualitas tempe pada akhirnya. Dengan masing-masing keunggulan dan kelemahan, pembungkus tempe yang paling umum dibuat dengan daun

pisang dan plastik. Jika dibandingkan dengan tempe yang dibungkus daun pisang, kandungan senyawa dalam tempe yang dibungkus plastik berbeda. Sifat pembungkus pada tempe dapat mempengaruhi pertumbuhan *Rhizopus sp.* dan hasil akhir produk. Selain itu juga dapat mempengaruhi gizi tempe (Kristiadi dan Lunggani, 2022).

3. Prosedur Pembuatan Tempe

Prosedur pembuatan tempe menurut (Suknia & Rahmani, 2020)

- a. Kacang kedelai disortasi dan dicuci
- b. Kemudian kacang kedelai direndam menggunakan air panas selama 24 jam
- c. Pisahkan kulit kedelai dari bagian bijinya dan cuci kembali hingga bersih
- d. Setelah itu kacang kedelai direbus dalam air mendidih selama 20 menit
- e. Tiriskan dan dinginkan kedelai selama 35 menit
- f. Setelah kedelai dingin dan kering, berikan ragi sebanyak 0,2 gram
- g. Kemudian aduk hingga homogeny
- h. Masukkan kedalam plastik yang sudah dilubangi dengan pisau
- i. Kemudian fermentasi selama 36-48 jam dengan suhu ruang

4. Ragi pada Tempe

Fermentasi pada tempe membutuhkan ragi atau inokulum tempe. Tanpa ragi tempe, kedelai yang difermentasi akan menjadi busuk. Ragi tempe merupakan kumpulan spora kapang yang memegang peranan penting dalam pembuatan tempe karena dapat mempengaruhi mutu yang dihasilkan. Jenis kapang yang memegang peranan utama dalam pembuatan tempe adalah *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*, sedangkan jenis kapang lain yang juga terdapat adalah *Rhizopus stolonifer* dan *Rhizopus arrhizus* (Amaliyah *et al.*, 2017). *R. oligosporus* tumbuh menghasilkan miselia putih yang halus, mengikat kacang bersama-sama menghasilkan tempe (Surbakti *et al.*, 2022).

5. Perubahan Senyawa Antigizi

Pangan nabati juga memiliki beberapa senyawa antigizi secara alami yang ada sebagai produk sampingan metabolisme suatu senyawa atau disebut sebagai metabolit sekunder. Senyawa antizi tersebut dapat menurunkan nilai gizi produk. Selain itu, juga dapat menghambat pencernaan dan penyerapan zat gizi penting seperti protein serta berbagai macam vitamin dan mineral didalam tubuh.

Pengolahan kedelai tempe melibatkan proses pengolahan terutama fermentasi yang berguna untuk menurunkan senyawa senyawa antigizi tersebut. Senyawa antigizi dalam jumlah yang kecil sebenarnya masih dapat memberikan dampak positif bagi kesehatan misalnya pencegahan kanker dan penurunan kadar glukosa darah.

a. Antitripsin

Antitripsin atau *trypsin inhibitor* merupakan suatu senyawa protein berbobot molekul relative kecil yang dapat menghambat aktivitas proteolitik atau pemecahan protein oleh enzim tripsin. Oleh karena itu, antitrypsin digolongkan sebagai senyawa antigizi karena dapat menghambat pencernaan dan metabolisme protein.

Antitripsin pada kedelai dapat megahambat kerja tripsin dalam menghidrolisis protein kedelai menjadi asam amino yang dapat menghambat pertumbuhan. Penurunan antitripsin terjadi pada tahappemasakan atau perebusan karena menyebabkan denaturasi protein yang kemudian membuat antitrypsin tidak aktif. Antitripsin dalam jumlah yang rendah bermanfaat untuk menurunkan risiko kanker karena memiliki kemampuan menekan invasi dan metastasis sel sel kanker (Astawan *et al.*, 2017).

b. Fitat

Jumlah fitat pada kedelai mentah cukup tinggi yaitu 615 mg/100 gram, tahap perendaman dan perebusan kedelai dapat menurunkan kadar fitat menjadi sekitar 450 mg/100 gram. Fitat dalam jumlah yang rendah dapat menurunkan kadar glukosa darah dalam tubuh (Astawan *et al.*, 2017).

c. Oksalat

Pada oksalat ada yang tidak dapat larut seperti kalsium oksalat, Selain mengganggu penyerapan mineral dalam tubuh, kalsium oksalat yang terbentuk dapat mengendap yang lama kelamaan jika jumlahnya semakin banyak kalsium oksalat dapat berubah menjadi kristal yang berperan dalam pembentukan batu ginjal. Oksalat dalam kadar yang rendah berperan dalam pencegahan kanker (Astawan *et al.*, 2017).

d. Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat menghasilkan rasa pahit dan dianggap sebagai senyawa antigizi. Tanin dapat mengikat beberapa mineral terutama zat besi sehingga penyerapannya dalam tubuh menjadi tidak optimal. Selain itu dapat mengikat protein membentuk kompleks tannin protein yang tidak dapat larut sehingga pencernaan protein tidak optimal. Pada kedelai, tanin paling banyak terdapat pada bagian kulit maka pengupasan kulit kedelai untuk menghilangkan sebagian besar tanin.

Tanin dalam jumlah yang rendah bermanfaat bagi kesehatan diantaranya untuk menurunkan kadar glukosa darah dan kadar trigliserida, memperbaiki hormone insulin, serta menurunkan risiko kanker (Astawan *et al.*, 2017).

e. Oligosakarida

Oligosakarida adalah senyawa karbohidrat rantai pendek karena hanya disusun oleh 3-9 monosakarida. Senyawa oligosakarida terdiri dari rafinosa, stakiosa dan verbaskosa. Oligosakarida merupakan senyawa alami yang banyak ditemukan pada kacang-kacangan termasuk kedelai.

Namun rafinosa dan stakiosa termasuk *Raffinose Family of Oligosaccharides* (RFOs) yang dapat dikategorikan sebagai zat antigizi. (RFOs) menghasilkan berbagai gas seperti metana dan hidrogen didalam tubuh. Hal ini yang menyebabkan flatulensi atau penumpukan gas di lambung.

Jumlah oligosakarida pada kedelai mentah cukup tinggi dibandingkan dengan kacang lainnya yaitu stakiosa 3,41% hingga 4,13%

dan rafinosa 0,75% hingga 1,22%. Penurunan kadar oligosakarida disebabkan oleh fermentasi kedelai yang mampu memecah oligosakarida. Hasilnya berupa senyawa monosakarida seperti galaktosa, glukosa, dan fruktosa. Perendaman dapat menurunkan kadar oligosakarida baik rafinosa dan stakiosa sekitar 20% (Astawan *et al.*, 2017).

f. Lektin dan Hemaglutinin

Hemaglutinin digolongkan sebagai antigizi karena dapat mengaglutinasi atau menggumpalkan sel sel darah merah sehingga tidak mampu mengikat oksigen. Beberapa produk kedelai kering non fermentasi masih mengandung sejumlah lektin yang aktif atau toksik yang dapat menimbulkan alergi pada tubuh manusia.

Proses pemasakan dan fermentasi kedelai dapat menginaktivasi hemaglutinin dan menurunkan kadar lektin sampai tersisa sedikit sehingga berguna untuk menjaga imunitas tubuh (Astawan *et al.*, 2017).

6. Karakteristik Mutu Tempe yang Baik

Ciri-ciri mutu tempe yang baik adalah terdapat lapisan putih di sekitar kedelai dan tempe tidak hancur saat dipotong. Menjaga kebersihan pada saat membuat tempe ini sangat diperlukan karena fermentasi tempe hanya terjadi pada lingkungan yang higienis. Beberapa masalah dalam pembuatan tempe adalah tempe tetap basah, jamur tumbuh kurang baik, baunya buruk, bercak hitam di permukaannya, dan jamur hanya tumbuh baik di salah satu tempat (Dwinaningsih, 2020).

Tabel 3 Standar mutu tempe

No	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Tekstur	-	
1.2	Warna	-	Putih merata pada seluruh permukaan
1.3	Aroma	-	Bau khas tempe tanpa adanya bau amoniak
2	Kadar air	Fraksi massa,%	Maks.65
3	Kadar lemak	Fraksi massa,%	Min.7
4	Kadar protein	Fraksi massa,%	Min.15
5	Kadar serat kasar	Fraksi massa,%	Maks. 2,5
6	Cemaran logam		
6.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
6.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks.40
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 0,03
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,25
7	Cemaran arsen (As)	mg/kg	
8	Cemaran mikroba		
8.1	Coliform	APM/g	Maks.10
8.2	Salmonella sp	-	Negatif/25g

Sumber : ([BSN], 2015)

7. Pertumbuhan Kapang

Kapang adalah fungi multiseluler yang mempunyai filamen dan dapat dilihat pertumbuhannya pada substrat karena tampilannya yang berserabut seperti kapas. Pertumbuhan awalnya berwarna putih, tetapi setelah spora muncul, akan muncul berbagai warna, tergantung pada jenis kapang (Budiono, 2016)

Karena umumnya kapang membentuk benang-benang halus, koloni kapang mudah dibedakan dari koloni khamir atau bakteri karena mereka berbentuk bulatan kental dengan permukaan yang biasanya licin, redup, atau kasar. Miselium, yang terdiri dari kumpulan hifa yang bercabang-cabang membentuk suatu jala yang umumnya berwarna putih, adalah bagian tubuh kapang yang menonjol. Hifa berisi protoplasma, dan dinding yang kuat mengelilinginya (Budiono, 2016)

Pembuatan tempe kedelai menunjukkan pertumbuhan kapang pada medium padat yang tidak digoyang. Setelah 24 jam diinokulasi, keping kedelai masak tanpa kulit akan memiliki benang putih yang mengelilingi mereka menjadi bentuk yang padat. Hal ini disebabkan oleh hifa-hifa miselium yang kuat mengikatnya (Budiono, 2016). Kapang tempe

berkembang dengan sangat cepat pada waktu lebih dari 48 jam, memenuhi persyaratan Petridis (Sine & Soetarto, 2018).

C. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*)

1. Definisi Andaliman

Sumatera Utara adalah salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki keanekaragaman hayati yang unik dan beberapa tambahan makanan dari beberapa kelompok etnis yang tinggal di sana. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) adalah salah satu jenis rempah yang hingga saat ini masih digunakan sebagai komoditas utama. Bentuknya serupa dengan lada (merica) bulat kecil berwarna hijau, tetapi setelah kering, agak kehitaman. Setelah digigit, ada bau minyak atsiri yang wangi dan rasa getir yang khas, yang menyebabkan produksi air liur meningkat (Redclift, 2002).

Hampir semua masyarakat batak seperti Kabupaten Simalungun, Pulau Toba Samosir, Tapanuli Utara, Dairi dan daerah Sumatera Utara tidak hanya mengolah sambal dari cabai atau tomat akan tetapi dari rempah-rempah seperti andaliman. Andaliman memberikan efek sensasi rasa yang sangat gurih dan enak ketika dicampurkan dalam masakan (Naibaho *et al.*, 2020).

Tabel 4 Kandungan nilai gizi rempah andaliman per 100 g

No	Zat Gizi	Jumlah
1.	Kalori (kkal)	99
2.	Protein (g)	4,5
3.	Lemak (g)	1
4.	Karbohidrat (g)	18
5.	Kalsium (mg)	383
6.	Fosfor (mg)	107
7.	Zat besi (mg)	2,9
8.	Vitamin A	0,1
9.	Vitamin B1 (mg)	3
10.	Vitamin C (mg)	14,7

Sumber :Simanullang, 2022

Andaliman memiliki senyawa hidroksi-alfa-sanshool, yang menyebabkan rasa kelu dan getir pada lidah. Selain itu, karena memiliki senyawa trigeminal aktif, memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba yang tinggi (Naibaho *et al.*, 2020).

Berbagai rempah rempah dan ekstrak tanaman diketahui mengandung satu atau lebih komponen antimikrob. Komponen minyak atsiri yang terkandung dalam rempah rempah memiliki aktivitas antimikrob yang dapat menghambat mikroba sehingga dapat digunakan sebagai pengawet alami.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah Andaliman mengandung komponen aktif yang berfungsi sebagai senyawa antimikroba, seperti alkaloid, flavonoid, dan terpenoid. Flavonoid dan terpenoid memiliki sifat antibiotik terhadap bakteri gram positif dan negatif (Muzafri, 2019). Jenis bakteri gram positif andaliman yaitu *B.Cereus*, *B.sterothermophilus*, *S.aureus* sedangkan bakteri gram negatif yaitu *S.typhimurium*, *Pseudomonas auruginosa* dan *Vibrio cholera* (Wijaya *et al.*, 2012).

Temuan menunjukkan bahwa flavonoid dalam ekstrak andaliman dapat menghentikan perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa flavonoid bersifat polar, yang membuatnya lebih mudah menembus lapisan peptide glikan mikroba yang juga bersifat polar daripada lapisan lipid nonpolar. Selain itu, dinding sel *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida, juga dikenal sebagai asam terikoat, yang merupakan polimer yang larut dalam air yang berfungsi sebagai transpor ion positif untuk keluar masuk transparansi membran sel dan menghentikan enzim seperti ATPase untuk terikat dan fosfatase (Muzafri, 2019).

Kandungan alkaloid, flavonoid, terpenoid, tannin, dan saponin dalam ekstrak buah andaliman dapat menghambat pertumbuhan jamur. Sebagai antijamur, flavonoid, tanin, dan saponin dapat membentuk kompleks dengan protein dan merusak membran sel, dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, menyebabkan membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus kedalam inti sel, menghentikan perkembangan jamur.

Tanin memiliki aktivitas antijamur yaitu dengan menghentikan sintesis kitin, yang bertanggung jawab untuk membentuk dinding sel jamur, dan merusak membrane sel. Akibatnya, sintesis kitin menjadi

terhambat, sehingga pertumbuhan jamur juga terhambat (Ginting *et al.*, 2022)

Tabel 5 Komponen minyak pada andaliman segar dan kering per 100 g

No	Komponen	Segar (%)	Kering (%)
1	Geranil asetat	30,15	33,44
2	Sitronelal	17,29	15,50
3	Geraniol	12,70	14,75
4	Geranial	9,35	11,50
5	Mirsen	8,20	4,15
6	Linalool	7,10	7,28
7	Limonene	5,45	2,26

Sumber : Sinaga *et al.*, 2023

Senyawa seperti citronellal, geraniol, linalool, dan limonen adalah beberapa komponen minyak buah andaliman yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Buah andaliman mengandung senyawa antioksidan yang stabil bahkan pada suhu tinggi. Hasil penelitian (Tensiska *et al.* 2003) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan buah andaliman tetap tinggi bahkan pada suhu pemanasan 150°C (Sinaga *et al.*, 2023).

2. Blansir pada Andaliman

Blansir adalah proses pemanasan terhadap suatu bahan dengan tujuan menginaktivasi enzim, melunakkan jaringan, dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme yang merugikan (Suri dan Priyanto, 2022).

Pemanasan pada suhu tertentu seperti blansir menjadi alternative untuk mengurangi nutrisi, sifat fisik, dan sifat sensori produk kering. Pemanasan yang dapat digunakan untuk blansir adalah dengan suhu 60-75°C dalam waktu kurang dari 10 menit. Sebelum dikeringkan, dibekukan, atau dikalengkan, bahan pangan sering diblansir. Blansir adalah proses pengeringan yang dilakukan untuk menghindari hasil yang tidak diinginkan, seperti perubahan warna dan aroma produk yang telah dikeringkan. Waktu blansir dilakukan selama 3 dan 5 menit (Azizah & Nur, 2023).

Blansir dapat dilakukan dalam dua cara: perendaman dalam air mendidih atau kontak dengan uap air panas. Perbedaan utama antara kedua metode ini terletak pada media panas yang bersentuhan langsung dengan bahan pangan (Nugroho *et al.*, 2020).

Proses ini membantu memperpanjang umur penyimpanan bahan pangan dalam wadah tertutup, mempertahankan nutrisi, dan mempertahankan kualitas yang ada dalam bahan.

Blansir dengan menggunakan air panas (*Hot Water Blanching*). Dalam metode ini, bahan bersentuhan langsung dengan air panas, sehingga bahan kehilangan banyak zat yang larut dalam air. Suhu yang digunakan adalah sekitar 75 - 100 °C.

Blansir dengan uap juga disebut *steam blanching*. Cara ini lebih baik dibanding dengan blancing menggunakan air panas karena kehilangan zat yang bersifat larut dalam air lebih sedikit. Tekanan uap yang digunakan pada tekanan atmosfer ataupun pada tekanan yang lebih rendah. Proses *blanching* yang lama akan menyebabkan produk menjadi matang, kehilangan *flavor*, warna dan nutrisi penting yang terkandung di dalamnya (Yorkuran, 2020).

3. Pengeringan pada Andaliman

Andaliman disortir terlebih dahulu untuk mendapatkan yang masih segar atau matang, dan yang terlalu tua atau busuk dibuang. Andaliman ini juga harus dipecah menjadi bagian kecil. Cabang kecil yang digunakan sebagai pengikat harus dilepas. Kadar air awal andaliman adalah sekitar 70%, dan berat bersih yang diperoleh adalah sekitar 60%. Pengering yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cabinet dryer.

Udara panas yang digunakan untuk mengeringkan andaliman pada suhu 40, 45, dan 50°C, dengan massa sampel 100 gram setiap percobaan. Udara kering akan menguapkan kandungan air dalam buah andaliman. Pada percobaan, *cabinet dryer* dihidupkan terlebih dahulu. Sampel dituangkan ke dalam wadah setelah aliran udara stabil (Simanjuntak dan Widyawati, 2020). Untuk mempercepat pengeringan, suhu awal proses tidak boleh melebihi 40°C. Setelah bahan agak kering, suhu berangsur-angsur dinaikkan sampai mencapai suhu ideal antara 70°C dan 80°C (Perdana dan Muchsiri, 2014)

D. Kandungan Gizi Tempe Andaliman

Tabel 6. Kandungan nilai gizi tempe andaliman per 100 gram

No	Kandungan zat gizi	Jumlah
1.	Energi (kkal)	418,9
2.	Protein (g)	36.7
3.	Lemak (g)	20.0
4.	Karbohidrat (g)	31.0
5.	Kalsium (mg)	293.3
6.	Besi (mg)	15.9
7.	Fosfor (mg)	709.3
8.	Vitamin A (IU)	3.0
9.	Vitamin B1 (mg)	0.5
10.	Vitamin B2 (mg)	0.7
11.	Vitamin B6 (mg)	0.2
12.	Vitamin C (mg)	3.6
13.	Magnesium (mg)	280.0
14.	Kalium (mg)	1798.0

Sumber : Nutrisurvey, 2007

E. Mutu Organoleptik

Dalam uji panelis ini diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya ketidaksukaan, disamping itu mereka juga mengemukakan tingkat kesukaan/ketidaksukaan. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut orang skala hedonic. Uji hedonik pada penelitian ini antara lain:

1. Warna

Warna makanan memegang peran utama dalam penampilan karena merupakan rangsangan pertama pada inderamata. Warna makanan yang menarik dan tampak alamiah dapat meningkatkan citarasa. Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa factor diantaranya cita rasa, warna, tekstur, nilai gizinya. Sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor lebih dahulu dipertimbangkan dan kadang- kadang sangat menentukan.

2. Aroma

Aroma dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indera pembau untuk menghasilkan aroma. Senyawa berbau sampai ke jaringan pembau dalam hidung bersama-sama dengan udara. Penginderaan cara ini memasyarakatkan bahwa senyawa berbau bersifat

mutlak. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap itu dapat sebagai akibat atau reaksi karena pekerjaan enzim atau dapat juga terbentuk tanpa bantuan reaksi enzim.

3. Tekstur

Tekstur adalah faktor kualitas makanan yang paling penting, sehingga memberikan kepuasan terhadap kebutuhan kita. Oleh karena itu, kita menghendaki makanan yang mempunyai rasa dan tekstur yang sesuai dengan selera yang kita harapkan, sehingga bila kita membeli makanan, maka penting nilai gizi biasanya ditempatkan pada mutu setelah harga, tekstur, dan rasa. Tekstur makanan juga merupakan komponen yang turut menentukan cita rasa makanan karena sensitifitas indera cita rasa dipengaruhi oleh konsistensi makanan. Makanan yang berkonsistensi padat atau kental akan memberikan rangsangan lebih lambat terhadap indera kita.

4. Rasa

Rasa pada suatu makanan merupakan faktor yang turut menentukan daya terima konsumen, penampilan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen yang lain.

Syarat mutu organoleptik yaitu, panelis yang terlatih, jujur, tidak dalam keadaan sakit, perempuan/laki-laki yang tidak merokok, panel yang digunakan pada penelitian ini adalah panel agak terlatih terdiri dari 25 orang yang sebelumnya dilatih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang tidak boleh digunakan keputusan.

F. Jenis jenis panelis

Dalam penilaian mutu suatu komoditi, panel bertindak sebagai instrumen atau alat. Alat ini terdiri dari orang atau kelompok yang disebut panel yang bertugas menilai sifat atau mutu makanan berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis.

Dalam penilaian organoleptik dikenal beberapa macam panel. Penggunaan panel-panel ini dapat berbeda tergantung dari tujuannya. Ada 6 macam panel yang biasa digunakan, yaitu:

a) Panel perorangan (*individual expert*)

Panel perseorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat intensif. Panel perseorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik. Keuntungan menggunakan panelis ini adalah kepekaan tinggi, bias dapat dihindari, penilaian efisien dan tidak cepat fatik. Panel perseorangan biasanya digunakan untuk mendeteksi penyimpangan yang tidak terlalu banyak dan mengenali penyebabnya. Keputusan sepenuhnya ada pada seorang.

b) Panel terbatas (*small expert panel*)

Panel terbatas terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih di hindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil berdiskusi di antara anggota-anggotanya.

c) Panel terlatih (*trained panel*)

Panel terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara bersama.

d) Panel agak terlatih (*untrained panel*)

Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusanny

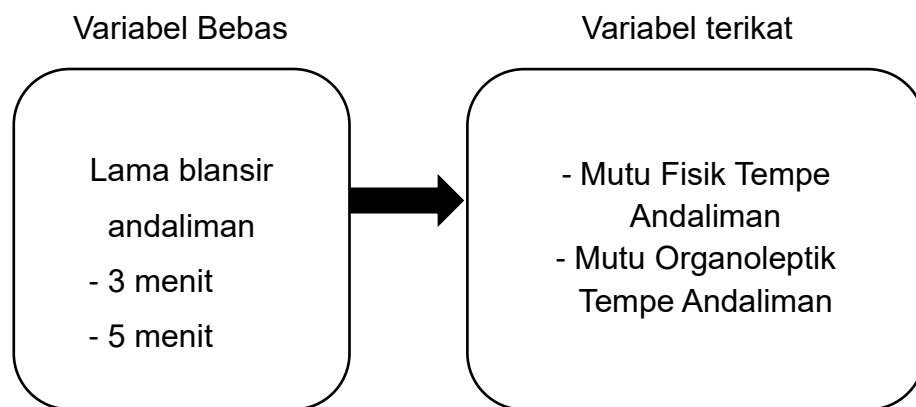
e) Panel tak terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan, tetapi tidak boleh digunakan dalam untuk itu panel tidak terlatih biasanya dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita.

f) Panel konsumen (*consumer panel*)

Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran komoditi. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu.

G. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep

H. Definisi Operasional

Tabel 7. Definisi Operasional

No .	Variabel	Definisi	Skala
1.	Lama blansir andaliman	Waktu proses pemanasan andaliman dengan teknik blansir uap air panas. Waktu blansir dihitung selama 3 dan 5 menit setelah air mendidih	-
2.	Mutu fisik tempe andaliman	Nilai yang ditentukan berdasarkan kriteria fisik tempe. Tampilan fisik tempe ditentukan dengan mengamati ciri ciri tempe sesuai dengan SNI 3144: 2015 1. Warna : diselimuti oleh miselium kapang berwarna putih pada seluruh permukaan 2. Tekstur : kompak, jika diiris utuh tidak mudah rontok 3. Aroma : khas tempe 4. Rasa : khas tempe	Ordinal
3.	Mutu organoleptik tempe andaliman	Tingkat kesukaan panelis terhadap tempe andaliman meliputi warna, tekstur, rasa, aroma, yang ditentukan dengan uji organoleptik berdasarkan 5 skala, yaitu : 1. Tidak suka 2. Kurang suka 3. Suka 4. Sangat suka 5. Amat suka	Ordinal

I. Hipotesis

Ho :Tidak ada pengaruh lama blansir andaliman dengan uap panas terhadap mutu fisik dan mutu organoleptik tempe andaliman

Ha : Ada pengaruh lama blansir andaliman dengan uap panas terhadap mutu fisik dan mutu organoleptik tempe andaliman