

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Mie Basah

1. Pengertian Mie Basah

Dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang disetujui, mie basah adalah produk makanan yang terbuat dari tepung terigu sebagai bahan baku utama. Mereka dibuat dengan mencampur, mengaduk, melapisi, menggorok, dan memotong dalam bentuk mie, baik sebelum atau sesudah dimasak dan direbus..(Shahfitri,N.;zulham,2019).

Salah satu kategori makanan olahan yang sangat disukai oleh orang Indonesia adalah produk mie. Nasi bisa diganti dengan mie sebagai bahan masakan. Hal ini dikarenakan kandungan gizi mie yang tidak kalah baik dengan nasi (Mulyadi & Ika Atsari Dewi, 2015).



Gambar 1. Mie basah

2. Bahan-bahan pembuat mie basah

Bahan – bahan dalam pembuatan mie basah dikelompokkan dua, yaitu bahan dasar dan bahan tambahan :

Bahan dasar dalam pembuatan mie basah antara lain :

a. Tepung terigu

Gandum digunakan untuk membuat tepung terigu. Berasal dari daerah subtropis, gandum (*Triticum aestivum* L.) adalah tanaman sereal milik keluarga Poaceae (Gramineae). (Porter, 2005 dalam Suarni, 2016).

Tepung terigu, tepung halus yang terbuat dari gandum, merupakan bahan dasar dalam roti, kue kering, dan mie. Tepung terigu mengandung banyak protein, terutama gluten, yang berkontribusi pada tekstur makanan yang kenyal. (Nofalina, 2013).

Pada tabel 1, nilai gizi tepung terigu dapat ditunjukkan. Pati, karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, merupakan sebagian besar tepung terigu. Tepung terigu mengandung protein yang disebut gluten, yang memengaruhi seberapa kenyal makanan yang disiapkan dengan tepung terigu (Wayne, 2013). Menurut SNI 3751:2018, tepung terigu dibuat dari biji gandum dan diperkaya dengan asam folat, seng, zat besi, vitamin B1, dan vitamin B2. Polutan lain yang ditemukan dalam tepung terigu termasuk tanah, batu besar, pasir, dan kulit tanaman lain..

Tabel 1. Kandungan Nilai gizi Tepung Terigu dalam 100 gram

No.	Kandungan gizi	Jumlah	Satuan
1	Kalori	333	Kkal
2	Protein	9,0	Gr
3	Lemak	1,0	Gr
4	Karbohidrat	77,2	Gr
5	Air	11,8	Gr
6	Serat	0,3	Gr
	Kalsium	22	Mg
8	Fosfor	150	Mg
9	Zat besi	1,3	Mg
10	Seng	2,8	Mg

Sumber : TKPI 2017

Tabel 2. Syarat Mutu Tepung Terigu sebagai bahan makanan

Jenis uji	Satuan	persyaratan
Keadaan: a. Bentuk b. Bau c. Warna	- - -	serbuk normal (bebas dari bau asing) putih, khas terigu
Benda asing	-	Tidak ada
Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan potongannya yang tampak	-	Tidak ada
Kehalusan, lolos ayakan 212 μ (mesh no. 70) (b/b)	%	Min 95
Kadar Air (b/b)	%	Maks.14,5
Kadar Abu (b/b)	%	Maks.0,70
Kadar protein (b/b)	%	Min.7,0
Keasaman	Mg KOH/100 g	Maks 50
Falling number (atas dasar kadar air 14%)	Detik	Min.300
Besi (Fe)	Mg/kg	Min.50
Seng (Zn)	Mg/kg	Min.30
Vitamin B1 (tiamin)	Mg/kg	Min.2,5
Vitamin B2 (riboflavin)	Mg/kg	Min.4
Asam folat	Mg/kg	Min.3
Cemaran logam : a. Timbal (Pb) b. Raksa (Hg) c. Kadmium (Cd)	Mg/kg Mg/kg Mg/kg	Maks.1,0 Maks.0,05 Maks.0,1
Cemaran arsen	Mg/kg	Maks.0,50
Cemaran mikroba : a. Angka lempeng total b. E. coli c. Kapang d. Bacillus cereus	Koloni/g APM/g Koloni/g Koloni/g	Maks. 1 x 10 ⁸ Maks. 10 Maks. 1 x 10 ⁴ Maks. 1 x 10 ⁴

Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2015, SNI 3751:2009

b. Telur

Sumber protein hewani yang hampir ideal adalah telur. Nutrisi termasuk protein (12,8%) dan lemak (11,8%) ditemukan dalam telur ayam. Selain itu, ada 256,0 mg mineral dan 327,0 SI vitamin A dalam 100 gram telur utuh. Tiga bagian utama telur adalah kuning telur, telur putih, dan kulit telur yang mengandung membran. (Kurniawan et al. 2014).

Telur dapat memberikan nilai gizi ekstra, perkembangan, pembentukan warna, dan peningkatan rasa selama proses pembuatan mie. Selain itu, menambahkan telur ke dalam adonan membantu meningkatkan kadar proteinnya, yang mencegah adonan mudah pecah (Jatmiko dan Estiasih, 2014). Garam (NaCl) dalam proses produksi mie dapat menawarkan rasa, memperbaiki tekstur mie, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas, serta mengikat air (Jatmiko dan Estiasih, 2014).

Tabel 3. Kandungan Gizi Telur Ayam per 100 gr

	Telur Ayam Kampung	Telur Ayam Ras
Putih Telur		
Kadar air	87.49	87.71
Kadar abu	0.66	0.71
Kadar lemak	0.06	0.83
Kadar protein	10.07	10.26
karbohidrat	1.72	0.49
Energi	48	50
Kuning telur		
Kadar air	48.13	50.33
Kadar abu	1.84	1.52
Kadar lemak	30.08	31.06
Kadar protein	17.12	15.32
Karbohidrat	2.83	1.77
Energi	350	348
Campuran putih telur dan kuning telur		
Kadar air	74.85	66.37

	Telur Ayam Kampung	Telur Ayam Ras
Kadar abu	1.02	1.13
Kadar lemak	10.83	12.08
Kadar protein	13.86	12.76
Karbohidrat	0.00	7.66
Energi	153	190

Sumber : TKPI 2017

c. Minyak goreng

Komponen penting dari makanan manusia, minyak nabati telah mengalami peningkatan produksi dalam sepuluh tahun terakhir sebagai akibat dari penggunaannya yang meluas (Mohdaly et al., 2017). Minyak kelapa sawit merupakan salah satu jenis minyak nabati yang sering digunakan dalam industri pengolahan makanan. Mesocarp buah kelapa sawit diekstraksi untuk menghasilkan minyak kelapa sawit (Yustina & Rahayu, 2014).

Fungsi minyak dalam pembuatan mie basah yaitu agar mie tidak saling menempel sehingga diperoleh mie yang terlihat mengkilat dan berstektur lembut.

Tabel 4. Kandungan Gizi Minyak Kelapa Sawit per 100 gr

% AKG		
Energi	884 kkal	41.12%
Lemak total	100 g	149.25 %
Karbohidrat	0 g	0 %
Protein	0 g	0 %
Natrium	0 g	0 %
b- karoten	18181 mcg	-

Sumber : TKPI 2017

3. Syarat Mutu Mie Basah

Syarat mutu mie basah berdasarkan Badan Standardisasi Nasional, 2015 seperti ditunjukkan pada tabel 5

Tabel 5.Syarat mutu mie basah

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Mi basah Mentah	Mi basah Matang
1.	Keadaan			
	1.1 Bau	-	Normal	Normal
	1.2 Rasa	-	Normal	Normal
	1.3 Warna	-	Normal	Normal
	1.4 Tekstur	-	Normal	Normal
2.	Kadar air	Fraksi massa, %	Maks.35	Maks.65
3.	Kadar protein (N x 6,25)	Fraksi, massa, %	Min.9,0	Min.6,0
4.	Kadar abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa, %	Maks. 0,05	Maks. 0,05
5.	Bahan berbahaya			
5.1	Formalin (HCHO)	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
5.2	Asam Borat (H ₃ BO ₃)	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
6.	Cemaran logam			
	6.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
	6.2 Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,2	Maks.0,2
	6.3 Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
	6.4 Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 0,05
7.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks.0,5	Maks.0,5
8.	Cemaran mikroba			
8.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1x10 ⁶	Maks. 1x10 ⁶
8.2	<i>E. coli</i>	APM/g	Maks. 10	Maks.10
8.3	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/25 g	Negatif/25 g
8.4	<i>S. aureus</i>	Koloni/g	Maks. 1x10 ³	Maks. 1x10 ³
8.5	Kapang	Koloni/g	Maks. 1x10 ⁴	Maks. 1x10 ⁴
8.6	<i>B.cereus</i>	Koloni/g	Maks. 1x10 ³	Maks. 1x10 ³
9	Deoksinivalenol	□g/kg	Maks.750	Maks.750

Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2015. **SNI 2987-2015**

4. Resep Mie Basah Dengan Tepung Terigu

- a. Tambahkan satu sendok teh garam ke tepung terigu. Tambahkan minyak goreng dan lanjutkan menguleni adonan hingga mengkilap setelah ditambahkan telur dan tepung dan diuleni hingga adonan lunak. Buat adonan menjadi pipih dengan mesin pembuat mie lubang tingkat 1.
- b. Ratakan adonan di arah atas dan bawah.
- c. Lanjutkan sampai adonan halus dan lembut tercapai.
- d. Setelah adonan di tingkat pertama rata dan halus, ratakan berturut-turut di tingkat kedua, ketiga, dan keempat.
- e. Adonan untuk mie yang diratakan menggunakan mesin mie tingkat lima.
- f. Serbet ditaburi tepung dan adonan pipih diletakkan di atasnya. Beri adonan pipih ini sekitar setengah jam hingga kering.
- g. Dengan menggunakan cetakan mie, ratakan adonan. Taburi sedikit mie dengan tepung. Beri mie setengah jam hingga kering..
- h. Tambahkan minyak sayur dan didihkan air garam. Setelah 3 menit merebus mie pada suhu 140°C, angkat dan tiriskan.

B. Sorghum

1. Defenisi sorghum

Sorghum, juga dikenal sebagai garai (sorgum), adalah tanaman serbaguna yang dapat digunakan untuk membuat bahan baku industri, pakan ternak, dan makanan. Setelah jelai, beras, jagung, dan gandum, sorgum menempati urutan kelima sebagai makanan. Di Asia Selatan dan Afrika sub-Sahara, sorgum adalah biji-bijian pokok. Selain itu, serat makanan dan serat tidak larut atau kasar ditemukan dalam sorgum..(Suryaningsih, 2014).



Gambar 2. Tanaman Sorghum

Gambar 3. Biji Sorghum

Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Adapun klasifikasi Sorghum menurut (Iriani, dan Makkulawu 2013) yaitu :

Demikian pula, kandungan pati adalah 80,42%, tetapi jagung adalah 79,95%. Namun, tepung sorgum agak lebih populer daripada tepung terigu, karena tidak mengandung gluten. Karena kandungan glutennya yang tinggi, yang memberikan sifat elastisnya pada adonan roti dan mie, orang Indonesia menjadi terpicat dengan kelezatan elastisitas gandum..(Dewi, 2021).

Tabel 6. Klasifikasi Sorghum

Class	Monocotyledoneae
Ordo	Poales
Kingdom	Plantae
Sub family	Panicoideae
Genus	Sorghum
Species	Bicolor

2. Karakteristik Sorghum

Tingkat protein sorgum hampir identik dengan tepung terigu, dan bahkan memiliki kandungan pati yang lebih tinggi (Setiarto et al., 2016). Namun, sorgum juga memiliki kekurangan. Teksturnya sedikit lebih kasar dari tepung lainnya, kering, dan berpasir, yang membuat protein dan karbohidrat lebih sulit dicerna. (Purwani et al., 2006; Fonseca et al., 2021).

3. Manfaat Sorghum

- a. Dibandingkan dengan gandum dan beras, sorgum memiliki lebih banyak serat. Untuk menjaga kesehatan jantung dan mencegah stroke, serat ini sangat penting untuk menjaga kesehatan pencernaan dan membantu pemecahan kolesterol berbahaya (LDL).
- b. Karena indeks glikemiknya yang rendah, dapat membantu mengatur kadar gula darah tubuh.
- c. sorgum bermanfaat untuk meningkatkan energi tubuh karena mengandung karbohidrat kompleks yang dapat memberikan energi yang stabil dan tahan lama.
- d. Kandungan seratnya dapat membantu menurunkan kadar kolesterol tinggi.
- e. Kandungan serat membantu mencegah masalah pencernaan termasuk sembelit dan menjaga saluran pencernaan yang sehat.
- f. Kandungan serat tanaman ini meningkatkan rasa kenyang, yang membantu menurunkan berat badan.
- g. Kadar magnesium yang tinggi membantu penyerapan kalsium tubuh, menjaga kesehatan tulang.
- h. Ini sangat ideal untuk mereka yang menderita sindrom Down atau kelainan genetik karena mengandung gluten yang sangat baik, yang bermanfaat untuk anak-anak autis (sindrom Down) genetik.

4. Kandungan Gizi Sorgum

Tabel 7 menunjukkan nilai gizi 100 gram sorgum. Pati adalah komponen karbohidrat utama sorgum. Kapasitas pati untuk dicerna oleh enzim pankreas dikenal sebagai kecernaan pati. Kecernaan pati sorgum dapat ditingkatkan dengan mengukus, pemrosesan tekanan, mengelupas, mengisap, atau mengecilkan ukuran pati. Sorgum mengandung lebih sedikit karbohidrat daripada makanan lain seperti nasi dan gandum. (Suarni dan Firmansyah, 2013).

Tabel 7. Kandungan Gizi Sorgum dalam 100 gram

Kandungan Zat Gizi	Jumlah
Energi (kkal)	339,0
Protein (gr)	11,3
Karbohidrat (gr)	74,6
Lemak (gr)	3,3
Serat (gr)	2,7
Tiamin (mg)	0,237
Riboflavin (mg)	0,142
Niasin (mg)	2,972
Vitamin B6 (mg)	0,59
Folat (g)	0,02
Vitamin B12 (mg)	0,0
Vitamin A (IU)	1,6
Vitamin E (mg)	1,2
Vitamin C (mg)	2
Vitamin D (g)	Tidak ada
Kalsium (mg)	28
Besi (mg)	4,4
Magnesium (mg)	0,19
Fosfat (mg)	287
Kalium (mg)	350
Natrium (mg)	6
Seng (mg)	1,54
Tembaga (mg)	1,08
Mangan (mg)	1,63

Sumber: (Chhikara dkk., 2019)

5. Tepung Sorgum

Tepung sorgum merupakan produk yang dihasilkan dari biji sorgum. Biji sorgum dapat dimanfaatkan menjadi tepung sorgum sebagai pengganti gandum. Selama ini sorgum telah diolah menjadi produk tepung untuk dimanfaatkan dalam berbagai pengolahan makanan. Proses pengolahan sorgum menjadi tepung sorgum merupakan langkah untuk meningkatkan nilai ekonomisnya. Tepung sorgum dapat digunakan sebagai bahan substitusi terigu, dalam pembuatan mie. Tepung sorgum memiliki kandungan protein yang hampir setara dengan tepung terigu bahkan kandungan patinya lebih tinggi dari tepung jagung (Yusra & Putri, 2023).

Penggunaan sorgum dalam bentuk tepung mempunyai beberapa keunggulan, antara lain kemudahan penggunaan, kemampuan penyimpanan yang lama, serta kemampuan untuk diolah menjadi berbagai jenis olahan makanan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan nilai ekonomisnya (Riset & Firmansyah, 2023). Sorgum dikenal sebagai salah satu komoditas sereal yang mengandung senyawa fenolik. Senyawa fenolik yang paling dominan pada sorgum adalah tanin, yang memiliki efek antioksidan ((Prabawa et al., 2023).

Penggunaan sorgum dalam bentuk tepung mempunyai beberapa keunggulan, antara lain kemudahan penggunaan, kemampuan penyimpanan yang lama, serta kemampuan untuk diolah menjadi berbagai jenis olahan makanan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan nilai ekonomisnya (Riset & Firmansyah, 2023). Sorgum dikenal sebagai salah satu komoditas sereal yang mengandung senyawa fenolik. Senyawa fenolik yang paling dominan pada sorgum adalah tanin, yang memiliki efek antioksidan (Prabawa et al., 2023).

6. Proses pembuatan tepung sorgum

Berikut ini adalah metode pembuatan tepung sorgum yang diadaptasi untuk penelitian ini dan dijadikan panduan: Yusra & Putri, 2023

1. Pertama, benih sorgum disortir.
2. Blender hingga halus.
3. Selanjutnya, gunakan filter 80 mesh untuk menyaring setelah pencampuran.



Gambar 4. Tepung Sorghum

7. Perbandingan nilai gizi tepung sorgum dan tepung terigu

Berikut merupakan kandungan gizi tepung sorgum per 100 gr disandingkan dengan kandungan gizi tepung terigu per 100 gr.

Tabel 8. Kandungan Gizi Tepung Sorgum dan Tepung Terigu

Kandungan Zat Gizi	Tepung Sorgum	Tepung Terigu
Air (g)	10,26	11,8
Energi (kkal)	359	333
Protein (g)	8,43	9
Lemak (g)	3,34	1
Abu (g)	1,32	1
Karbohidrat (g)	76,64	77,2
Serat (g)	6,6	0,3
Kalsium (mg)	12	22
Zat besi (mg)	3,14	1,3
Fosfor (mg)	278	150
Natrium (mg)	3	2
Seng (mg)	1,63	2,8

Sumber: (Rashwan dkk., 2021), (TKPI, 2017)

8. Mie basah berbasis tepung sorghum

Saat ini, banyak orang Indonesia yang makan mie sebagai masakan yang memberi mereka energi. Permintaan mie meningkat dengan meningkatnya tingkat kesibukan terutama di kota-kota besar, karena mie adalah makanan nyaman yang tidak memerlukan persiapan dan padat nutrisi. Karena gandum tidak dapat dibudidayakan di Indonesia, gandum harus diimpor dari negara-negara yang memproduksi gandum untuk membuat mie, yang biasanya dibuat dengan tepung terigu sebagai bahan baku. (Haryani, 2017).

Penggunaan bahan baku regional, seperti sorgum, sebagai pengganti tepung terigu adalah salah satu cara alternatif untuk mengatasi masalah ini. Cara membuat mie sorgum sebanding dengan membuat mie pada umumnya. Pemanfaatan sorgum sebagai alternatif tepung terigu inilah yang menambah keragaman pada produk mie ini. Pengembangan berbagai jenis makanan berbahan dasar gandum dianggap menjanjikan karena dapat dengan mudah dianut oleh masyarakat, itulah sebabnya penggunaan sorgum sebagai pengganti tepung telah diperluas. Membuat tepung, salah satu jenis produk setengah jadi dengan manfaat daya tahan yang lebih

besar saat dipelihara, merupakan salah satu proses produksi yang disarankan. (Riset & Firmansyah, 2023).

Formulasi tepung sorgum yang akan digunakan adalah 0% sebagai kontrol, 10%, 20%, 30%, dan 40% dari tepung terigu. Bahan yang digunakan dalam pembuatan mie basah ini adalah tepung terigu, tepung sorgum, telur, minyak sayur dan garam.

C. Mutu Fisik

1. Defenisi Mutu Fisik

Mutu fisik, sering dikenal sebagai tes kualitas fisik, adalah tes yang dilakukan dengan alat yang dapat mencirikan keadaan fisik material. Membandingkan karakteristik fisik bahan yang diuji dengan ukuran standar peralatan adalah ide dasar di balik peralatan pengujian fisik. Studi fisik mie basah yang dibuat dengan pengganti tepung sorgum meliputi elastisitas (pengukuran panjang) dan waktu memasak. (Antra Pusuma et al., 2018.)

2. Waktu pemasakan (cooking time)

Lima gram mie basah ditimbang dan kemudian dipotong menjadi potongan lima sentimeter. Setelah air mendidih dalam panci, hingga tujuh potong mie basah ditambahkan. Setiap 30 detik, satu potong mie diambil dan ditekan di antara dua lembar gelas yang sudah disiapkan untuk menetapkan waktu memasak yang ideal. Ketika bagian tengah mie basah tembus cahaya atau warna putih bagian tengahnya hilang, menunjukkan bahwa mie dimasak dengan sempurna, waktu memasak yang ideal telah tercapai.

Waktu memasak adalah salah satu faktor terpenting dalam hal mie basah. Cari tahu berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memasak setiap jenis mie dan apakah mereka perlu direhidrasi dengan merebusnya dalam air mendidih. Selanjutnya, perhatikan berapa lama waktu yang dibutuhkan mie untuk matang.

3. Metode Pengukuran Panjang

Penggaris digunakan untuk mengukur elastisitas. Setelah sampel yang dimasak diletakkan di atas penggaris, panjang awalnya (P1) diukur. Kemudian diseret sampai patah, dan panjang akhirnya (P2) diukur.).

$$\text{Daya elastisita}=(p1-p2)/p1 \times 100 \%$$

Untuk menentukan panjang mie dalam setiap pengukuran, elastisitas mie menampilkan perlakuan dalam setiap perbandingan. Panjang akhir mie basah yang pecah digunakan untuk menentukan hasil pengukuran mie. Elastisitas digunakan untuk menentukan seberapa besar panelis menyukai metrik elastisitas mie basah.

D. Mutu Kimia

1. Definisi mutu kimia

Kualitas kimia suatu produk makanan didasarkan pada komposisi bahan (kadar air, lemak, protein, karbohidrat, vitamin, mineral, dll.) dan bagaimana komponen tersebut berubah selama pemrosesan, termasuk apakah nutrisi tertentu rusak atau hilang akibat pemrosesan. Mencari tahu apakah protein, lipid, dan karbohidrat dalam roti putih sorgum identik dengan roti putih biasa adalah tujuan analisis kimia. Menurut Direktorat Gizi Kementerian Kesehatan, mie basah gandum memiliki kadar protein 9,7%, kandungan lemak maksimal 4,2%, dan kandungan karbohidrat 45,2%. Jika kandungan protein, lemak, dan karbohidrat roti putih sorgum tinggi. Menurut Direktorat Gizi Kementerian Kesehatan, mie basah telah memenuhi standar mie basah secara umum. (Antra Pusuma et al., 2018).

2. Parameter yang diuji

a. kadar protein

Senyawa kimia yang disebut protein terdiri dari asam amino yang bergabung dengan ikatan peptida. Empat komponen atom yang membentuk protein adalah karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen. Selain menyediakan energi dalam bentuk kalori, protein dapat dimanfaatkan sebagai komponen bangunan. Ketika tubuh membutuhkan lebih banyak kalori daripada yang bisa didapatkan dari lemak dan karbohidrat, protein dicerna untuk menyediakan kalori tersebut. Asam amino yang terdiri dari

fraksi atau komponen terendah protein menentukan nilai kualitasnya. Asam amino esensial dan non-esensial adalah dua jenis asam amino yang berbeda. Analisis protein metode Kjeldahl adalah pilihan yang lebih disukai karena kesederhanaannya dalam menggambarkan sistem pencernaan dalam pekat Amonium sulfat dihasilkan dari asam sulfat, yang merupakan nitrogen organik total.

Secara teori, amonia dibuat dan disuling menjadi larutan asam borat alkali. Kandungan nitrogen, yang menunjukkan jumlah protein kasar dalam sampel, ditentukan dengan titrasi anion borat yang dihasilkan dengan asam klorida standar. Metode biuret, di sisi lain, digunakan dalam kondisi basa. Ikatan peptida dan ion tembaga bergabung untuk membentuk warna ungu keunguan, yang kekuatannya pada 540 nm sesuai dengan konsentrasi protein sampel. (Hasyim et al., 2020).

Pengukuran kadar protein menggunakan metode kjeldhal dengan 3 tahapan destruksi, destilasi, dan titrasi.

a. Tahap destruksi

Timbang satu gram campuran. Setelah memasukkannya ke dalam labu Kjehdahl 100 mL, pipet 10 mL konsentrat asam sulfat ke dalam labu. Selanjutnya, api kecil digunakan untuk memanaskan labu Kjehdahl. Seiring waktu, api secara bertahap ditingkatkan untuk meningkatkan suhu. Ketika larutan berwarna bening tercapai, kerusakan dapat dicegah.

b. Tahap destilasi

Pipet hingga 5 mL campuran homogen yang didinginkan ke dalam labu destilasi. Untuk membuat lapisan di bawah larutan asam, tuangkan 10 mililiter larutan natrium hidroksida 30% melalui dinding bagian dalam labu destilasi. Setelah memasang dan menghubungkan labu destilasi ke kondensor, ujung yang terakhir terendam dalam cairan penahan. Melalui kondensor, uap dari cairan mendidih akan mengalir ke reservoir Erlemeyer. Indikator metil merah digunakan untuk meneteskan 10 mL larutan asam klorida 0,1 N ke dalam reservoir Erlenmeyer. Gunakan

kertas lakmus untuk memeriksa hasil distilasi; jika mereka tidak lagi basa, prosesnya dihentikan.

c. Tahap titrasi

Dengan menggunakan HCl, titrasi dilakukan hingga warna Erlenmeyer larutan berubah menjadi merah muda. Pembacaan dan catatan volume titrasi dibuat. Kandungan protein makanan kemudian dihitung dengan mengalikan kandungan nitrogen dengan faktor. Metode ini didasarkan pada gagasan bahwa nitrogen tidak ada dari karbohidrat dan lemak makanan dan bahwa hampir semua nitrogen dalam makanan ditemukan dalam protein sebagai asam amino. Perhitungan $N \times 6,25$ ($1 / 0,16 = 6,25$) digunakan untuk mengubah kandungan nitrogen menjadi kandungan protein karena penentuan awal menunjukkan bahwa kandungan nitrogen protein (N) rata-rata sekitar 16 persen..

Gagasan dasar di balik metode analisis protein Kjeldhal adalah bahwa teknik titrasi dapat digunakan untuk menentukan campuran kompleks dengan asam pekat atau isolasi nitrogen sederhana. Konsentrasi nitrogen digunakan untuk menentukan berapa banyak protein dalam makanan. Banyak makanan menggunakan rasio konversi 6,25, yang setara dengan 0,16 g nitrogen per gram protein. Namun, ini hanyalah angka rata-rata; Faktor konversi bervariasi untuk setiap protein berdasarkan susunan asam amino.

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{\text{Volume titrasi} \times N \text{ HCl} \times \text{Ar N}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \text{Kadar Nitrogen} \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan:

Faktor konversi alat = 2.5

Faktor konversi = 6.25

b. kadar lemak

Lemak adalah lipid sederhana dari lemak yang terbuat dari asam lemak dan gliserol. Karbon, hidrogen, dan oksigen bergabung untuk membentuk molekul yang membentuk lipid. Mereka dipisahkan menjadi dua kategori berdasarkan dari mana asalnya: lemak nabati dan lemak hewani..

Menggunakan metode Soxhlet, kandungan lemak Dimungkinkan untuk menentukan jumlah lemak dalam makanan dengan mengekstraksi lemak. Teknik ekstraksi dengan pelarut semikontinu adalah bagian dari metode Soxhlet. Dengan menggunakan pelarut semikontinu, sampel diisi penuh di ruang ekstraksi selama lima hingga sepuluh menit sebelum dikembalikan ke tabung mendidih. Penurunan berat badan dari sampel atau berat lemak yang ditransfer digunakan untuk menghitung kandungan lemak. Alih-alih menyebabkan pengeluaran, pendekatan ini memanfaatkan efek perendaman sampel. Perhitungan berikut menentukan kandungan lemak sebagai persentase:

$$\text{kadar lemak} = \frac{\text{Berat lemak}}{\text{Berat contoh}} \times 100\%$$

c. kadar karbohidrat

Salah satu nutrisi yang dibutuhkan tubuh manusia untuk memproduksi energi adalah karbohidrat. Meskipun ada kesamaan dalam hal kimia dan fungsi, istilah "karbohidrat" mengacu pada kelas molekul organik dengan struktur molekul yang berbeda. Unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) membentuk semua karbohidrat. Tubuh menggunakan karbohidrat untuk berbagai keperluan selain menghasilkan energi. Karbohidrat juga membantu ekskresi tinja, pengawetan protein, pengaturan metabolisme lemak, dan rasa manis makanan. (Siregar, 2014).

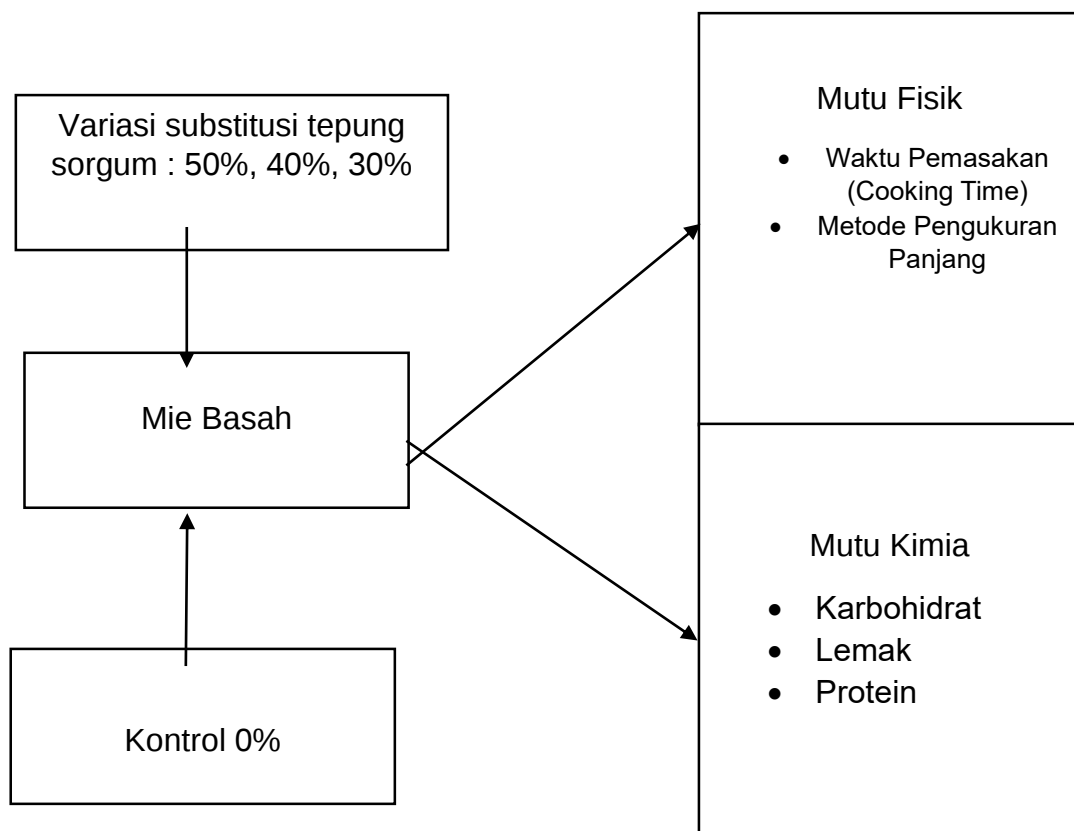
Metode by-difference, yaitu pengurangan 100% dengan jumlah hasil dari keempat komponen—kadar air, kadar abu, kandungan lemak, dan kandungan protein—digunakan untuk menentukan kandungan karbohidrat. Dengan cara ini, kandungan karbohidrat tergantung pada faktor reduksi. Hal

ini disebabkan oleh fakta bahwa karbohidrat memiliki dampak yang signifikan pada nutrisi lainnya.

Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan kadar karbohidrat:

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

E. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka konsep

F. Definisi Operasional

Tabel 9. Definisi operasional

No	Variabel	Definisi	Skala Pengukuran
	Tepung Sorgum	Tepung yang diperoleh dari biji sorgum. Biji sorgum ini dapat diolah sehingga menghasilkan tepung sorgum dengan cara disortir terlebih dahulu, kemudian diblender hingga halus, selanjutnya diayak dengan ayakan 80 mesh.	Rasio
	Mie basah sorgum	Makanan olahan tepung terigu yang disubstitusi dengan tepung sorgum dan bahan pendukung lainnya, seperti telur, garam, minyak sayur dan garam. Dan direbus selama 15-20 menit, sehingga menghasilkan tekstur yang kenyal.	Rasio
	<i>Cooking time</i>	<i>Cooking time</i> adalah waktu optimum perebusan mie basah sampai dinyatakan matang. Mie basah dipotong-potong dengan ukuran 5 cm. Air dididihkan pada panci, kemudian sebanyak 7 helai mie basah dimasukkan. Setelah 30 detik, 1 buah mie diangkat kemudian diletakkan diatas kaca preparat, kemudian ditekan menggunakan kaca preparat. Demikian seterusnya sampai diperoleh mie basah yang bagian tengah tidak ada bagian putih,	Rasio

		memnandakan mie sudah masak dengan sempurna (Rara et al., 2020).	
	Elastisitas mie basah	Dipersiapkan mie basah dengan ukuran 15 cm, diukur menggunakan penggaris. Kemudian mie ditarik, sesudah ditarik diukur kembali. Demikian dilakukan unruk seluruh perlakuan	Rasio
	Analisis Kimia	Mie basah substitusi tepung sorgum sebanyak 200 gram dikirim ke Lab Saraswati Indo Genetech (SIG) Bogor, melalui jasa pengiriman. Uji yang dilakukan adalah uji kadar protein (metode kjedhal AOAC 2005), kadar lemak (metode soxhlet AOAC 2005), kadar karbohidrat (metode by difference AOAC 2005).	Rasio