II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mi

Mi termasuk ke dalam hidangan olahan yang amat disukai dan sangat populer di kalangan individu dari berbagai kelompok umur, termasuk anak muda, remaja, dan orang dewasa. Saat ini, banyak orang memilih mie sebagai alternatif pengganti nasi karena bahan utamanya adalah tepung terigu, tepung tapioka, atau tepung beras. Oleh karena itu, komponen gizi utama yang terdapat pada mi dan produk pangan olahan adalah karbohidrat. Mi dapat dikategorikan ke dalam lima kelas berbeda berdasarkan tahap pemrosesan dan tingkat kelembapannya.

1. Mi mentah atau segar mengacu pada mie yang belum mengalami pemanasan apa pun setelah dipotong atau dibentuk. Mi ini mempunyai kandungan air yang cukup tinggi, sekitar 35%. Kerusakan yang cepat pada mie ini disebabkan oleh efek sinergis dari kandungan air yang tinggi dan adanya lingkungan yang lembab. Pemanfaatan alat pendingin memudahkan pengawetan mi sehingga menjaga kesegarannya dalam jangka waktu sekitar 50-60 jam. Menurut Astawan (2008), mi akan mengalami penggelapan warna setelah lama penyimpanan yang ditentukan.
2. Mi basah mengacu pada mie yang baru dibuat yang melalui proses perebusan dan dilumuri sedikit minyak agar tidak saling menempel. Merujuk pada Astawan (2008), kandungan air produk dapat mencapai 52%, sehingga umur simpannya agak terbatas, yaitu kurang lebih 40 jam bila disimpan pada suhu ruangan. Mi basah tidaklah butuh dimasak terlebih dahulu sebelum digunakan. Sebagai gantinya, individu dapat memilih untuk merendamnya dalam air panas atau membersihkannya dengan air matang, sehingga menghilangkan sisa tepung atau minyak. Mi basah mempunyai ciri khas rasa, bau, serta warnanya yang menunjukkan standar kualitasnya. Parameter evaluasi penilaian mutu mi basah meliputi beberapa faktor yaitu kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, cemaran mikrobiologi, dan cemaran logam (SNI, 2006). Produksi mi basah memenuhi baku mutu yang tertuang dalam SNI 01-2986-1992 yang mempunyai kandungan protein minimal 3% (berdasarkan berat) dan

melarang adanya kontaminan logam seperti Pb, Cu, Zn, Hg, dan Sebagai. Baku mutu mi basah disajikan pada Tabel 1.

3. Mi kering merupakan salah satu jenis mi segar yang mengalami proses pengukusan dan selanjutnya pengeringan hingga kadar airnya berkurang menjadi kurang lebih 8-10% (Astawan, 2008). Proses pengeringan dapat dilakukan melalui paparan sinar matahari atau dengan memanfaatkan oven. Mie kering mempunyai kandungan air yang relatif lebih sedikit, sehingga memiliki masa pengawetan yang lebih lama dan kemudahan pengelolaan yang lebih baik.
4. Mi goreng ialah jenis produk mie yang melalui proses penggorengan terlebih dahulu sebelum dipasarkan.
5. Mi instan ialah mi mentah yang melalui proses pengukusan dan pengeringan. Hal ini menghasilkan transformasi mie mentah menjadi mie instan kering atau goreng (Koswara, 2009). Indeks SNI mie basah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. SNI Mi Basah

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan :		
	1.1 Bau	% b/b	Normal
	1.2 Rasa	% b/b	Normal
	1.3 Warna	% b/b	Normal
2	Air		20-35
3	Abu		Maks. 3
4	Protein		Min.3
5	Bahan tambahan makanan		
	5.1 Boraks		Tidak boleh ada
	5.2 Pewarna		Tidak boleh ada
	5.3 Formalin		Tidak boleh ada
6	Cemaran.Logam		
	6.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1.0
	6.2.Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10.0
	6.3.Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40.0
	6.4.Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0.05
7	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0.5
8	Cemaran Mikroba		
	8.1 Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 107
	8.2 *E. Coli*	APM/g	Maks. 10
	8.3 Kapang	Koloni/g	Maks. 1x 10^4

(Sumber : SNI 2006)

2.2 Bahan Pembuatan Mi Basah

Bahan dalam pembuatan mi ialah tepung terigu. Pada studi ini, bahan baku tepung terigu disubstitusi dengan tepung mocaf sebagai subtitusi tepung terigu dengan penambahan bubuk sayur kale , telur ayam, air, garam.

2.2.1 Tepung Terigu

Tepung terigu berasal dari proses penggilingan endosperma gandum. Komposisi kimia dan kualitas reologi tepung terigu, serta kesesuaiannya untuk berbagai aplikasi makanan, bergantung pada jenis gandum yang digunakan (Abdelaleema & Al-Azaba, 2021). Tepung terigu berfungsi sebagai komponen fundamental dalam produksi kue, mie, dan roti. Istilah "tepung terigu" dalam bahasa Indonesia diyakini berasal dari kata Portugis "trigo" yang secara langsung diterjemahkan menjadi "gandum". Tepung terigu memiliki ciri kandungan pati yang tinggi, terdiri dari karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam larutan air. Tepung terigu diketahui mengandung protein dalam bentuk gluten yang mempunyai fungsi krusial dalam olahan dari tepung terigu. Tepung terigu berasal dari gandum, bedanya tepung terigu diperoleh dari butiran gandum yang digiling, sedangkan tepung gandum utuh berasal dari butiran gandum yang digiling beserta sekamnya. SNI tepung terigu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Kimia Tepung Terigu per 100 gram.

Komponen	Jumlah
Energi (kal)	86
Protein (g)	0,6
Lemak (g)	3,3
Karbohidrat (g)	14,0
Kalsium (mg)	14
Besi	0,8
Vitamin A (SI)	-
Vitamin B1 (mg)	-
Vitamin (mg)	0
Air	80,0

(Sumber : Departemen Kesehatan RI (1996)

2.2.2 Air

Sifat viskoelastik adonan dipengaruhi oleh adanya air yang memfasilitasi pembentukan ikatan disulfida dan ionik antar penyusun protein (Belitz et al., 1986).

Penggunaan air yang tidak mencukupi selama proses pengadukan akan menghambat interaksi antar komponen, sedangkan penggunaan air yang berlebihan menyebabkan terganggunya interaksi antar komponen (Sheri et al., 2001). Sedangkan penggabungan air dalam jumlah yang tepat akan membantu pengembangan adonan yang memiliki karakteristik viskoelastik ideal. Air berfungsi sebagai media reaksi yang memfasilitasi interaksi antara gluten dan karbohidrat, yang mengarah pada pelarutan garam dan pengembangan sifat kenyal gluten yang khas. Perluasan pati dan gluten dalam adonan difasilitasi oleh adanya air. PH air yang digunakan berkisar antara 6 hingga 9, karena terdapat korelasi positif antara kadar pH dengan kemampuan penyerapan air. Semakin besar jumlah air yang terserap, semakin besar pula ketahanan mie terhadap kerusakan. Menurut Koswara (2009), untuk mencapai konsistensi pasta yang diinginkan memerlukan penggunaan air dalam jumlah yang ideal.

2.2.3 Telur

Telur termasuk jenis makanan unggas dengan komposisi gizi lengkap dan memiliki daya cerna yang tinggi sehingga menjadi pilihan populer untuk dikonsumsi sebagai lauk. Telur memiliki komposisi nutrisi yang lengkap, terdiri dari 13% protein, 12% lemak, serta berbagai vitamin dan mineral penting. Kuning telur kaya akan asam amino penting, serta mineral termasuk zat besi, fosfor, kalsium, dan vitamin B kompleks, yang penting untuk fungsi tubuh. Sebagian kandungan proteinnya terletak di dalam kuning telur. Putih telur menyediakan sekitar 60% dari total kandungan telur, mencakup protein dan karbohidrat.

Faktor yang berkontribusi terhadap berkurangnya umur simpan telur sebagian besar adalah degradasi nutrisi yang ada di dalam telur. Kemungkinan tumbuhnya mikroba dapat dilihat pada komposisi nutrisi telur. Kualitas telur dapat terkena dampak negatif jika durasi penyimpanan terlalu lama sehingga menyebabkan penurunan kualitas telur (Wedana, 2017). Untuk menjamin keawetan telur dan mempertahankan kualitas serta kandungan nutrisinya dalam jangka waktu yang lama, metode pengawetan yang sesuai dapat digunakan (Sarwono, 1995). Telur yang digunakan dalam adonan mie berfungsi sebagai bahan pengemulsi, penambah rasa, pengisi adonan, bahan pembusa dan lain sebagainya. Nilai gizi daging ayam disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Telur Ayam.

No	Nama Zat Gizi	Jumlah kandungan Gizi
1	Karbohidrat (g)	0,7
2	Lemak (g)	10,89
3	Protein (g)	12,49
4	Kalsium (mg)	86
5	Fosfor (mg)	258
6	Besi (mg)	3,0
7	Vitamin A (RE)	61
8	Vitamin B (mg)	0,27
9	Air (g)	74,39

(Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia)

2.2.4 Garam

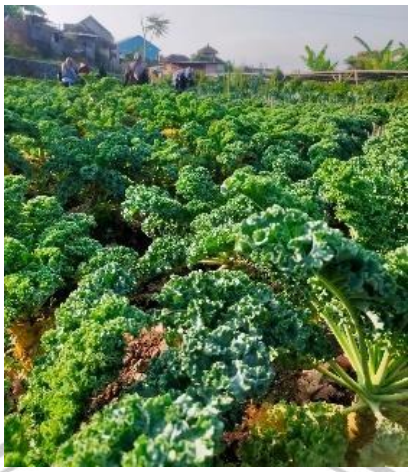
Penambahan garam dalam pembuatan mie basah memiliki beberapa tujuan, antara lain meningkatkan cita rasa adonan, memperkuat tekstur mie, membantu proses kelenturan dan elastisitasnya, serta memperlancar ikatan air pada mie. Penambahan garam pada pasta dapat secara efektif menghambat aktivitas enzimatik protease dan amilase, yang mampu membantu mencegah rasa lengket atau mengembang yang berlebih.

2.3 Sayur Kale

Kale dapat diklasifikan ke dalam kategori berikut Budi (2013) :

Divisi :Spermatophyta (tumbuhan sberbiji)
Subdivisi : Angiospermae (biji berada pada buah)
Kelas : Dicotyledone (biji berkeping dua atau biji belah)
Famili (suku) : Brassicaceae
Genus (marga) : *Brasicca*
Spesies (jenis) : *Brassica oleraceae var. Sabellica*

Gambar sayur kale dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sayur kale.

2.3.1 Tepung Sayur Kale

Tepung sayur kale merupakan sayur kale segar yang dikeringkan menggunakan alat dehydrator, setelah kering sayur kale kemudian dihaluskan dan disaring, sehingga menjadi butiran butiran halus seperti tepung serta tampa penambahan bahan lainnya, tepung kale pada CV.Bumiaji Sejahtera menggunakan kale berbagai jenis, mulai dari kale nero, kale curly dan red rusian. Pengeringan sayur kale biasanya dilakukan selama 12 jam dengan suhu 65 °C. Hasil dari tepung sayur kale di jual dalam kemasan 20gram dalam bentuk botol. Kandungan tepung sayur kale dan produk tepung sayur kale dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2

Tabel 4. Kandunga Gizi Tepung Sayur Kale per 100 gram.

No	Zat Gizi	Kadar
1	Energi (kJ)	1120
2	Protein (g)	20,48
3	Lemak Total (g)	3,54
	- Saturasi (g)	0,45
	- Trans (g)	<0,1
4	Karbohidrat Total (g)	53,13
5	- Dietary Fiber (g)	15,6
6	- Gula (g)	13,6
7	Sodium (mg)	289

(Sumber : Phyto Therapy)

Gambar 2. Produk Sayur kale di CV. Bumiaji Sejahtera.

2.3.2 Jenis Jenis Sayur Kale.

Varietas kale yang terdapat di CV. Bumiaji Sejahtera meliputi kale nero, kale curly, dan kale red russian. Menurut Arifin (2016), sayuran kale mempunyai potensi untuk dimanfaatkan dalam berbagai bentuk seperti smoothies, jus, makanan diet, dan sup. Bennett (2015) berpendapat bahwa dalam konteks Indonesia, terdapat berbagai jenis kale yang masing-masing menunjukkan ciri yang berbeda seperti rasa, tekstur, dan warna. Varietas kale ini meliputi kale curly, kale tuscan, dan kale Siberia.

Kale curly (Curly Kale), ialah jenis kubis yang banyak ditemui, memiliki popularitas yang signifikan di masyarakat. Jenis ini berwarna mulai dari hijau pucat hingga hijau tua dan memiliki batang kokoh dan kaku yang dengan batang yang renyah. Kale keriting menunjukkan profil rasa yang tajam dan sepat, sehingga menyiratkan bahwa rasa pahit tersebut semakin berkurang seiring dengan bertambahnya usia daun. Kale ini mempunyai potensi untuk melalui berbagai bentuk pengolahan sehingga memungkinkan pemanfaatannya dalam pembuatan salad, jus, smoothies, bubuk sayur kale, dan keripik kale.

Kale Tuscan, yang secara ilmiah dikenal sebagai Brassica oleracea var. sabellica, menunjukkan rona hijau kebiruan dan memiliki permukaan agak berkerut. Dibandingkan dengan varietas lainnya, kale Tuscan menawarkan profil rasa yang sedikit lebih manis dan tekstur yang lebih empuk, membedakannya dengan varian kale keriting. Khususnya, rasa pahit yang terkait dengan kale Tuscan relatif berkurang. Biasanya, kale Tuscan banyak digunakan dalam pembuatan sup.

Kale Rusia Merah, juga dikenal sebagai kale Siberia, menunjukkan batang yang memanjang dan besar dalam manifestasi fisiknya. Daun kale Siberia memiliki rona merah keunguan, namun juga memiliki rasa agak manis.

2.4 Tepung Mocaf

Singkong (Manihot esculenta) ialah sebagai sumber karbohidrat terbesar ketiga di Indonesia, setelah beras dan jagung. Dengan kemajuan teknologi, singkong telah menjadi bahan utama dalam sektor pangan, yang berfungsi sebagai sumber utama pati. Ukuran singkong bervariasi berdasarkan kultivar tertentu, dengan diameter rata-rata berkisar antara 2 hingga 3 cm dan panjang antara 50 hingga 80 cm. Sesuai dengan temuan Subaggio dkk (2008), Mocaf disebut juga tepung singkong termodifikasi atau tepung singkong, berasal dari modifikasi sel singkong melalui proses fermentasi. Modifikasi mengacu pada perubahan struktur molekul, yang dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti proses fisik, kimia, atau enzimatik.

Proses modifikasi tepung mocaf melibatkan modifikasi biokimia, khususnya dengan penambahan enzim atau mikroorganisme penghasil enzim (Herawati, 2010). Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kontributor penting dalam proses fermentasi. Aktivitas khusus ini mampu menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang mampu memecah dinding sel singkong dan mengubah pati menjadi asam organik melalui hidrolisis. Tepung mocaf memiliki kemiripan dengan tepung terigu, antara lain warnanya yang putih, teksturnya halus, dan tidak berbau singkong. Oleh karena itu, tepung mocaf dapat dijadikan alternatif pengganti tepung terigu, sehingga berpotensi mengurangi ketergantungan Indonesia pada impor gandum (Brilian, 2019). Baku mutu tepung mocaf disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Tepung Mocaf.

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Bentuk	-	Serbuk halus
Bau	-	Netral
Warna	-	Putih
Benda benda asing	-	Tidak ada
Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan potongan yang tampak	-	Tidak ada
Kehalusan		
Lolos ayakan 100 mesh	% b/b	Min. 90
Lolos ayakan 80 mesh	% b/b	100
Kadar air	% b/b	Maks. 13
Abu	% b/b	Maks 1,5
Serat kasar	% b/b	Maks 2,0
Derajat putih (MgO=100)	-	Min 87
Belerang dioksida (SO2)	% b/b	Negatif
Derajat asam	MI NaOH 1N 100g	Maks 4,0
HCN	mg/kg	Maks. 10
Cemaran logam		
Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks.0,2
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
Cemaran mikrobia		
Angka lempeng total (35°C, 48 jam)	Koloni/g	Maks. 1 x 10°
Escherichia coli	APM/g	Maks 10
Bacillus cereus	Koloni/g	< 1 x 10^4
Kapang	Koloni/g	Maks. 1x 10^4

Sumber : SNI (2011)