

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Mi Instan

Mi instan adalah salah satu produk pangan olahan yang berbahan utama tepung terigu, dan dapat difortifikasi dengan bahan pangan lain serta ditambahkan zat tambahan pangan sesuai ketentuan. Produk ini umumnya disertai dengan bumbu pelengkap dan dirancang agar siap dikonsumsi setelah melalui proses perebusan atau penyeduhan menggunakan air panas dalam waktu singkat (SNI 3551:2018).

Mi instan adalah produk pangan yang diproduksi menggunakan bahan dasar tepung gandum atau tepung beras, serta dapat mengandung bahan tambahan lain sesuai kebutuhan formulasi. Ciri khas dari mie instan diperoleh melalui proses pregelatinisasi dan pengeringan, yang umumnya dilakukan dengan cara digoreng atau melalui metode alternatif lainnya. Salah satu keunikan dari mie instan terletak pada bentuknya yang bergelombang. Bentuk gelombang ini berfungsi untuk mengoptimalkan proses pengukusan sebelum mie digoreng, sehingga helaian mie dapat dipisahkan dengan baik (Fahira *et al*, 2024).

Sebagai produk pangan olahan yang telah lama populer, mi memiliki keunikan tersendiri yang menjadikannya digemari oleh berbagai lapisan usia, dari anak-anak hingga orang dewasa. Popularitasnya terus meningkat karena dianggap praktis dan bisa menjadi alternatif pengganti nasi, mengingat bahan dasarnya adalah tepung terigu atau tepung tapioka. Kandungan utama dari mi dan berbagai produk olahannya adalah karbohidrat. Berdasarkan proses pengolahan dan kadar airnya, mi dapat dibedakan menjadi lima jenis yang berbeda (Astawan, 2008).

Konsumsi mi instan secara berlebihan merupakan salah satu penyebab meningkatnya kasus obesitas (Agustin *et al.*, 2022). Permintaan terhadap mi instan terus mengalami kenaikan di berbagai belahan dunia, khususnya di kawasan Asia. Di Indonesia, tren ini terlihat dari meningkatnya jumlah konsumsi mi instan, dari 13,2 juta bungkus

pada tahun 2021 menjadi 14,2 juta bungkus pada tahun 2022 (Gulia *et al.*, 2014).

Menurut data dari *World Instant Noodles Association* (WINA, 2023), Indonesia menempati peringkat kedua dalam konsumsi mi instan terbanyak di dunia, tepat di bawah Cina yang mencatat angka konsumsi mencapai 45,07 juta bungkus. Peningkatan ini dipengaruhi oleh gaya hidup masyarakat yang cenderung sibuk, sehingga lebih memilih mi instan karena praktis, mudah disajikan, rasanya yang lezat, berbagai varian, serta harga yang mudah dijangkau (Ete *et al.*, 2014).

Mi termasuk salah satu jenis makanan pokok yang banyak diminati oleh masyarakat Asia, tak terkecuali di Indonesia. Di tanah air, mi biasanya dibedakan menjadi tiga kategori utama, yakni mi basah, mi kering, dan mi instan (Sudiarta, 2022) (Sudiarta, 2022).

2. Proses Produksi Mi Instan Berdasarkan Literatur

a. Persiapan Bahan Baku

Menurut Kaban *et al.* (2023), tahap persiapan bahan baku dalam proses pembuatan mi instan mencakup pemilihan dan penyiapan berbagai komponen utama seperti tepung terigu, tepung mocaf, air, garam, soda abu, dan CMC (*carboxyl methyl cellulose*). Selain bahan utama tersebut, digunakan pula bahan tambahan seperti tepung tapioka dan minyak goreng untuk mendukung kualitas dan tekstur produk akhir. Sementara itu, untuk keperluan analisis laboratorium, bahan-bahan yang digunakan antara lain kertas saring, heksana, tablet, H_2SO_4 pekat, akuades, larutan NaOH 45%, indikator fenolftalein (PP), indikator metil merah, larutan H_3BO_3 3%, serta HCl 0,1 N.

b. Pencampuran

Tahap pencampuran merupakan salah satu bagian krusial dalam proses pembuatan mi, karena bertujuan untuk memastikan bahwa tepung terhidrasi secara merata oleh air. Proses ini tidak hanya berfungsi untuk menyatukan bahan-bahan, tetapi juga memicu pembentukan serat gluten dalam tepung. Gluten yang terbentuk selama pencampuran akan memberikan struktur dan kelenturan pada adonan, yang sangat menentukan kualitas mi yang dihasilkan.

Untuk mendapatkan adonan yang optimal, beberapa hal perlu diperhatikan, seperti jumlah air yang ditambahkan (sekitar 28–38%), durasi pengadukan (15–25 menit), serta suhu adonan yang ideal berkisar antara 24–40°C (Gozal & Praptiningsih, 2013).

c. Pelempangan/Pemipihan

Dilakukannya pembentukan lembaran pada adonan yaitu untuk memperhalus serat gluten sekaligus membentuk adonan menjadi lembaran yang rata. Suhu adonan saat proses pengepresan sebaiknya tidak terlalu rendah, idealnya di atas 25°C. Suhu yang terlalu dingin dapat menyebabkan lembaran adonan menjadi pecah atau kasar, yang pada akhirnya menghasilkan mie dengan tekstur mudah patah. Ketebalan akhir dari lembaran pasta biasanya berkisar antara 1,2 hingga 2 mm (Gozal & Praptiningsih, 2013).

d. Pembuatan untaian mie dan pemotongan mie

Lembaran adonan yang telah dibuat tipis kemudian dipotong memanjang dengan ukuran sekitar 1–2 mm menggunakan roll pemotong mi. Setelah itu, adonan juga dipotong melintang sesuai panjang yang ditentukan, sehingga ketika sudah dalam kondisi kering, bobotnya telah sesuai dengan standar yang ada (Kaban *et al.*, 2023). Proses pencetakan ini diawali dengan pembentukan lembaran adonan tipis, lalu dilanjutkan dengan pemotongan sesuai bentuk dan ukuran mi yang diinginkan.

e. Pengukusan

Setelah adonan mi dibentuk, tahap berikutnya adalah proses pengukusan. Pada tahap ini, terjadi gelatinisasi pati serta koagulasi gluten, yang mengakibatkan hilangnya air dari gluten dan memberikan tekstur kenyal pada mi. Gelatinisasi adalah tahap di mana granula pati mengalami perubahan dari bentuk teratur menjadi bentuk yang tidak teratur akibat pemanasan dalam air. Proses ini memungkinkan air masuk ke dalam granula pati, mengakibatkan granula tersebut mengembang dan pecah. Pembengkakan pati akan meningkatkan viskositas, di mana semakin besar pembengkakan granula, semakin tinggi viskositasnya. Sebaliknya, penurunan viskositas terjadi akibat proses likuifikasi, di mana pati mulai pecah.

Suhu gelatinisasi dipengaruhi oleh pemanasan, konsentrasi pati, dan pengadukan (Pudiastuti & Tika, 2013).

Larutan yang memiliki viskositas tinggi cenderung memperlambat pencapaian suhu gelatinisasi. Namun, proses pemanasan yang disertai dengan pengadukan dapat membantu mempercepat terjadinya gelatinisasi. Viskositas larutan pati juga dapat mengalami perubahan, bahkan menurun pada suhu tertentu meskipun berada dalam kondisi yang sama (Pudiastuti & Tika, 2013). Perubahan ini disebabkan oleh terputusnya ikatan hidrogen, yang membuat struktur antara pati dan gluten menjadi lebih rapat. Sebelum dikukus, ikatan tersebut masih lembut dan fleksibel, namun setelah melalui proses pengukusan, ikatan tersebut menjadi lebih padat dan stabil (Gozal & Praptiningsih, 2013).

f. Penggorengan

Pada tahap penggorengan, mi digoreng dalam minyak panas dengan suhu berkisar antara 140 hingga 150 °C selama 60 hingga 120 detik. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan kadar air dalam mi secara lebih optimal, sehingga kadar air akhir turun hingga mencapai sekitar 3 hingga 5%. Kadar air sendiri adalah total air yang terkandung dalam bahan, yang juga sering disebut sebagai kelembapan. Konsep ini digunakan secara umum dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknik, seperti pada tanah, batuan, serta produk pertanian. Kadar air biasanya dinyatakan dalam bentuk rasio, mulai dari 0 (benar-benar kering) hingga kondisi jenuh air di mana seluruh pori-pori bahan terisi oleh air. Nilainya dapat dihitung secara volumetrik atau berdasarkan massa, baik dengan pendekatan basah maupun kering (Kristina, 2018). Suhu minyak yang tinggi saat proses penggorengan membuat kandungan air dalam mi cepat menguap, sehingga terbentuk pori-pori kecil di permukaannya. Struktur berpori ini akan mempercepat waktu rehidrasi saat mi diseduh kembali (Gozal & Praptiningsih, 2013).

g. Pengeringan / Pendinginan

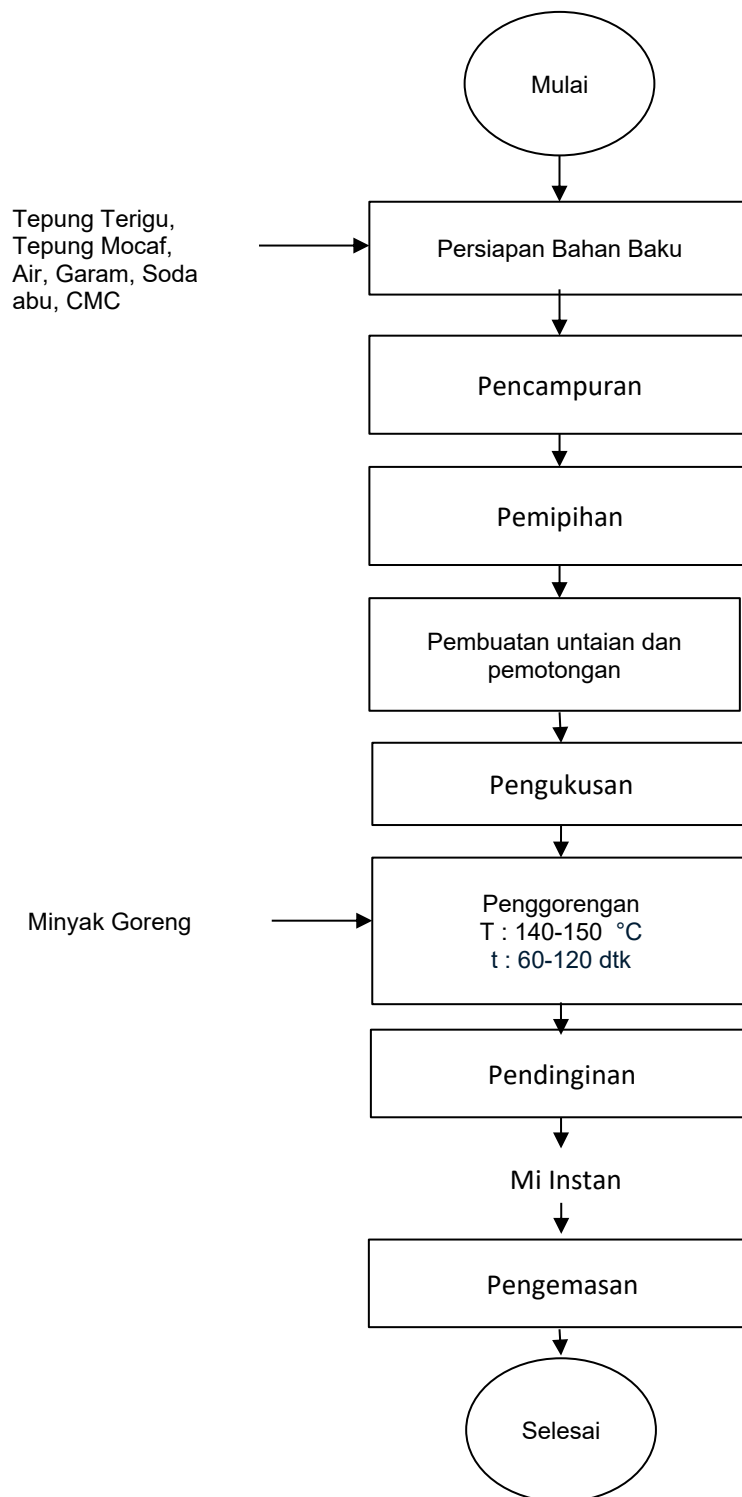
Setelah mi melalui proses penggorengan kemudian dilanjutkan ke proses pengeringan atau pendinginan. Pengeringan merupakan

tahap pengurangan kandungan air dalam bahan, yang sangat penting dalam industri pangan, terutama dalam menambah masa simpan serta meningkatkan nilai jual dari produk. Selain itu, proses ini juga membantu menjaga kualitas produk, baik dari segi rasa, kandungan nutrisi, maupun bentuk fisiknya, serta mengurangi volume untuk mempermudah distribusi. Setelah melewati tahap ini, kadar air dalam mi akan berkurang secara signifikan (Kaban *et al.*, 2023).

h. Pengemasan

Mi kering yang telah selesai ditimbang kemudian dikemas menggunakan kantong plastik polypropylene (PP) berukuran 14 x 18 cm dengan ketebalan 0,05 mm. Pengemasan memiliki peran penting sebagai wadah pelindung produk, yang berfungsi untuk mengurangi potensi kerusakan serta menjaga kualitas produk selama penyimpanan dan distribusi. Selain itu, kemasan juga memberikan rasa aman dan kenyamanan bagi konsumen (Syarief & Syukri, 2016).

Polypropylene (PP) merupakan jenis plastik yang banyak digunakan dalam industri makanan. Jenis plastik ini dikenal memiliki permukaan yang halus, tahan terhadap berbagai bahan kimia, fleksibel, dan kuat. Selain itu, PP juga memiliki sifat isolator listrik serta relatif lebih ekonomis dibandingkan bahan kemasan lainnya, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam pengemasan produk pangan.



Gambar 7. Diagram Alir Proses Produksi Berdasarkan Literatur
(Sumber: (Kaban *et al.*, 2023).

3. Bahan Baku

a. Tepung Terigu

Tepung terigu dihasilkan dari proses penggilingan bagian endosperma biji gandum, terutama dari jenis *Triticum aestivum L.* dan/atau *Triticum compactum Host.* Dalam proses produksinya, tepung ini umumnya difortifikasi dengan berbagai zat gizi seperti zat besi (Fe), seng (Zn), vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), dan asam folat untuk meningkatkan nilai gizinya. Sebagai bahan pangan, tepung terigu wajib memenuhi standar mutu tertentu, antara lain berbentuk serbuk dengan warna putih khas, memiliki kadar air maksimal 14,5%, kadar abu tidak melebihi 0,70%, kandungan protein minimal 7,0%, serta tingkat keasaman yang dibatasi hingga maksimal 50 mg KOH per 100 gram (SNI 3751:2018).

Jenis gandum yang digunakan dalam proses penggilingan sangat memengaruhi komposisi kimia dan sifat reologi dari tepung terigu. Secara umum, gandum diklasifikasikan berdasarkan kandungan proteinnya, seperti hard red winter, soft red winter, hard red spring, hard white, soft white, dan durum (Abdelaleem & Abaza, 2021). Di antara semua jenis tersebut, hard red winter banyak digunakan untuk pembuatan roti karena karakteristiknya yang unggul, seperti kandungan protein yang tinggi, gluten yang kuat, dan daya serap air yang baik (Tosi *et al.*, 2018).

Tepung terigu juga diklasifikasikan berdasarkan kadar protein dan kandungan gluten menjadi tiga kategori utama. Pertama, tepung dengan kadar protein tinggi (12–14%) dan gluten basah 33–39%. Kedua, tepung berprotein sedang (10–12%) dengan kadar gluten 27–33%. Ketiga, tepung dengan kadar protein rendah (8–10%) dan gluten basah 21–27%. Dalam industri pembuatan mi, jenis tepung yang digunakan biasanya memiliki kadar protein sedang hingga tinggi. Hal ini dikarenakan kandungan gluten yang tinggi dibutuhkan untuk membentuk adonan yang elastis dan menghasilkan mi dengan tekstur yang baik (Sutriyono *et al.*, 2016).

b. Tepung Tapioka

Tepung tapioka, yang juga dikenal sebagai tepung kanji atau tepung aci, merupakan jenis tepung yang seluruh bahan bakunya berasal dari singkong. Tanaman singkong (*Manihot utilissima*) memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Melalui proses pengolahan menjadi tepung, singkong menjadi lebih tahan lama, mudah disimpan, lebih praktis dalam pengangkutan, serta fleksibel untuk diolah menjadi berbagai produk makanan (Haryadi, 2011).

Tapioka berasal dari pati umbi singkong dan sering disebut dengan kanji. Kemampuannya untuk mengentalkan, mengikat serta memerangkap air disebabkan karena pati memiliki gugus amilosa dan amilopektin yang dapat mengikat serta membuat struktur pemerangkapan air. Oleh karenanya, mi yang dihasilkan akan lebih kenyal (Prabowo, 2024).

Tapioka merupakan jenis pati dari hasil ekstraksi umbi singkong. Kandungan amilopektin dalam tapioka cukup tinggi, sehingga bahan ini menghasilkan tekstur yang renyah dan mudah larut dalam air. Dalam industri makanan, tepung tapioka sering dimanfaatkan sebagai bahan pengisi maupun pengikat karena mampu memberikan tekstur yang plastis dan padat, seperti yang dapat ditemui dalam produk dodol (Lestari, 2013).

Sebagai salah satu hasil olahan singkong, tapioka memiliki peran penting baik sebagai bahan dasar maupun bahan pelengkap dalam beragam produk pangan, baik yang diproduksi secara rumahan maupun skala industri. Dalam penggunaannya di industri makanan, tapioka diharapkan mampu memberikan efek pengembangan yang baik pada produk. Namun, hasil akhirnya bisa berbeda tergantung dari jenis dan karakteristik tapioka yang digunakan (Rejeki, 2014).

c. Minyak Goreng

Minyak goreng merupakan lemak yang berasal dari sumber nabati maupun hewani, yang telah melalui proses pemurnian dan berbentuk cair pada suhu ruang. Minyak ini banyak digunakan dalam kegiatan memasak, terutama untuk menggoreng berbagai jenis makanan.

Minyak nabati umumnya diekstrak dari tumbuhan seperti kelapa, kedelai, jagung, kacang-kacangan, biji-bijian, hingga zaitun. Sebagai salah satu kebutuhan pokok rumah tangga, minyak goreng digunakan sebagai media penghantar panas sekaligus penambah cita rasa gurih pada makanan. Bahan bakunya sangat beragam, di antaranya kelapa sawit, kelapa, kopra, kedelai, jagung, bunga matahari, hingga zaitun. Kandungan utama dalam minyak goreng berupa asam lemak esensial atau asam lemak tak jenuh ganda, yang mudah mengalami kerusakan akibat oksidasi, terutama jika terpapar udara terbuka dan suhu tinggi. Selain itu, kandungan beta karoten di dalam minyak juga dapat menurun kualitasnya jika tidak disimpan dengan benar (Simatupang, 2019).

Penggunaan minyak goreng secara berulang dapat meninggalkan residu lemak jenuh dalam jumlah tinggi. Kandungan asam lemak jenuh yang meningkat akibat pemakaian berulang ini berpotensi memicu pembentukan kolesterol dalam tubuh. Kondisi tersebut umumnya terjadi pada minyak bekas pakai (Nadirawati & Muthmainnah, 2012).

Berdasarkan SNI 7709:2019, minyak goreng sawit merupakan produk pangan yang komponen utamanya terdiri dari trigliserida, yang berasal dari minyak kelapa sawit hasil pemurnian (RBDPO) dan telah melalui proses fraksinasi. Minyak ini bisa diperkaya dengan bahan pangan lain atau bahan tambahan pangan yang diizinkan, serta harus mengandung vitamin A dan/atau provitamin A. Dalam standar mutu tersebut ditetapkan bahwa kadar minimum vitamin A yang terkandung dalam minyak goreng adalah 45 IU per gram. Sesuai dengan Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2019, pengujian terhadap kandungan vitamin A dilakukan dengan mengambil sampel langsung dari lokasi produksi di pabrik.

Kualitas minyak goreng sangat ditentukan oleh komposisi asam lemak yang dikandungnya, apakah termasuk golongan asam lemak jenuh atau tak jenuh. Asam lemak tak jenuh memiliki ikatan rangkap dalam struktur kimianya, sedangkan asam lemak jenuh tidak. Proses oksidasi biasanya terjadi pada asam lemak tak jenuh, sedangkan hidrolisis lebih sering terjadi pada asam lemak jenuh. Kedua proses

tersebut dapat mempercepat kerusakan minyak dan berdampak pada penurunan mutu (Suroso, 2013).

4. Bahan Tambahan

a. Tartrazin CI

Tartrazin adalah salah satu jenis pewarna sintesis berwarna kuning yang diizinkan oleh pemerintah untuk digunakan sebagai pewarna dalam makanan dan minuman. Namun, konsumsi berlebihan atau jangka panjang dapat menyebabkan efek samping seperti rhinitis dan anafilaksis sistemik (Masthura, 2019). Penggunaan tartrazin diatur oleh Pemerintah Indonesia melalui peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan tahun 2019, yang menetapkan bahwa kadar maksimum bahan tambahan dalam makanan adalah 100 mg/kg dan dalam minuman adalah 70 mg/kg (BPOM, 2019).

Penggunaan tartrazin dalam makanan dan minuman tergantung pada kebijakan formulasi dari perusahaan yang bertanggung jawab dalam pembuatan dan pengaturan formula produk tersebut. Selama penggunaan tartrazin tetap dalam batas aman dan memenuhi kriteria yang ditetapkan, maka penggunaannya sebagai bahan tambahan pangan (BTP) diperbolehkan. Tartrazin umumnya ditemukan dalam berbagai produk seperti es krim, yogurt, keripik, puding, kue, sereal, permen, jeli, acar, sup, saus, selai, mie, dan jus yang dikemas dalam kaleng (Kaya *et al.*, 2021).

b. Seasoning

Seasoning adalah zat nabati aromatik, dalam bentuk utuh, pecah, atau giling. Selama bertahun-tahun, rempah-rempah telah mempertahankan peran vitalnya sebagai bahan makanan, obat, dan obat-obatan. Banyak unsur I, Fe, dan kobalamin yang terdapat dalam produk bubuk, sehingga berdampak positif bagi kesehatan manusia. Bumbu bubuk yang dihasilkan memiliki kualitas udara yang tinggi dan dapat membantu menjaga kestabilan produk selama penyimpanan. Salah satu kegunaan rempah-rempah yang paling umum adalah untuk persiapan makanan; hampir semuanya memiliki ciri khas dan menjadi landasan kuliner di seluruh dunia. (Syafuruddin dkk., 2022)

5. Bahan Penolong

a. Air

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), air bersih adalah air yang bebas dari mikroorganisme patogen, zat kimia berbahaya, dan kotoran lainnya, sehingga aman untuk dikonsumsi dan dipakai dalam kegiatan sanitasi setiap hari. Air bersih juga harus memenuhi kriteria fisik, kimia, dan mikrobiologi yang ditetapkan dalam SNI 01-3553-2006.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 09/PRT/M/2015 tentang penggunaan sumber air, air diartikan sebagai seluruh bentuk air yang berasal dari berbagai sumber, baik yang berada di atas maupun di bawah permukaan tanah (Apriani, 2018).

Sementara itu, Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri menjelaskan bahwa air bersih merupakan air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dan telah memenuhi standar kesehatan yang berlaku. Air tersebut dapat dikonsumsi setelah melalui proses perebusan (Hariyadi & Ekayanti, 2012).

Kandungan air dalam bahan pangan sangat berpengaruh terhadap mutu bahan tersebut dan sering dijadikan indikator untuk menentukan kadar bahan kering atau zat padat. Selain itu, air juga berperan dalam menjaga stabilitas produk selama penyimpanan serta memengaruhi kualitas organoleptik, khususnya dari segi cita rasa dan tekstur (Winarno, 2004).

Air memiliki peran penting dalam proses pembentukan adonan, terutama sebagai media terjadinya reaksi antara gluten, karbohidrat, dan garam, yang kemudian membentuk tekstur kenyal pada gluten. Selain itu, air juga memfasilitasi proses gelatinisasi, yakni saat granula pati menyerap air dan mengalami pembengkakan, yang menyebabkan viskositas adonan meningkat. Pada pembuatan mi basah, proses ini terjadi ketika air berinteraksi dengan amilosa dan amilopektin, sehingga granula pati

mengembang dan menghasilkan tekstur khas mi (Maramba *et al.*, 2024).

b. Garam

Garam konsumsi beriodium adalah produk pangan padat yang mengandung natrium klorida (NaCl) sebagai komponen utama, dengan tambahan atau fortifikasi kalium iodat (KIO₃) sebagai sumber yodium (SNI 3556:2024).

Garam adalah salah satu bahan pokok yang memiliki peran vital dalam kehidupan sehari-hari. Selain digunakan untuk keperluan konsumsi rumah tangga, garam juga dimanfaatkan secara luas di berbagai sektor industri, mulai dari pengolahan makanan hingga sebagai komponen dalam proses kimia tertentu. Secara alami, garam tidak hanya mengandung natrium klorida, tetapi juga unsur lain seperti magnesium klorida, magnesium sulfat, dan magnesium bromida. Menurut Hadi *et al.* (2017), garam merupakan senyawa ionik yang terbentuk melalui perpaduan antara ion positif (kation) dan ion negatif (anion), sehingga membentuk senyawa yang bersifat netral atau tidak memiliki muatan listrik.

Penambahan garam pada mie basah memiliki beberapa fungsi penting yang berkontribusi terhadap kualitas akhir produk. Garam berperan dalam menambah rasa, sehingga mie menjadi lebih lezat dan menarik bagi konsumen. Selain itu, garam juga memperkuat tekstur mie, memberikan kekuatan dan kekenyalan yang diinginkan. Fungsi lainnya adalah meningkatkan elastisitas mie, yang memungkinkan mie untuk lebih mudah dibentuk dan diolah. Garam juga membantu mengikat air, yang penting untuk menjaga kelembapan mie dan mencegahnya menjadi kering. Dengan demikian, penggunaan garam dalam mie basah tidak hanya sekadar untuk rasa, tetapi juga untuk meningkatkan kualitas keseluruhan produk (Maramba *et al.*, 2024).

6. PP (Polipropena)

Penggunaan kemasan sarimi gelas menggunakan plastik PP (*Polipropylene*) karakteristik plastik PP (polypropylene) biasanya tampak dalam bentuk botol transparan yang tidak sepenuhnya bening, melainkan cenderung berawan. Plastik ini dikenal ringan namun kokoh, memiliki

ketahanan yang sangat baik terhadap panas, serta tidak mudah rusak oleh paparan lemak atau minyak. Selain itu, PP memiliki daya tahan rendah terhadap penetrasi uap air dan tampil dengan permukaan yang cukup mengkilap.

Jenis plastik PP sering dianggap sebagai salah satu bahan terbaik untuk wadah makanan dan minuman. Kelebihannya menjadikannya sangat ideal untuk digunakan sebagai tempat penyimpanan makanan, botol minum, termasuk botol susu untuk bayi. Produk berbahan PP biasanya ditandai dengan kode daur ulang angka 5 di bagian bawah kemasan. Saat membeli wadah makanan atau botol plastik, disarankan untuk memilih produk dengan kode ini karena aman, tahan suhu tinggi (bahkan bisa digunakan dalam microwave dalam batas tertentu), dan tidak mudah melepaskan zat kimia berbahaya ke dalam makanan atau minuman (Rudend & Hermana, 2021).