

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Mie Basah

Menurut Badan Standarisasi Nasional (1992), mie adalah produk pangan yang terbuat dari terigu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan, berbentuk khas mie. Menurut Hosoney (1998), mie merupakan suatu produk pangan yang terbuat dari terigu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan, berbentuk khas mie. Sekitar 40% konsumsi gandum di Asia adalah mie. Produk mie umumnya digunakan sebagai sumber energi karena kandungan karbohidratnya yang relatif tinggi.

Menurut Astawan (2006), ada empat jenis mie, yaitu:

1. Mie Segar

Mie ini merupakan mie yang tidak mengalami proses tambahan setelah pemotongan dan mengandung air sekitar 35%. Oleh karena itu, mie ini cepat rusak dan hanya mampu bertahan 24 jam di suhu ruang (27°C). Mie ini umumnya dibuat dari tepung terigu yang keras agar mudah penanganannya. Biasanya digunakan dalam bahan baku mie ayam.

2. Mie Basah

Mie basah adalah jenis mie yang mengalami proses perebusan setelah tahap pemotongan dan sebelum dipasarkan. Kadar airnya dapat mencapai 52% sehingga daya tahan simpannya relatif singkat (40 jam suhu kamar). Di Indonesia, mie ini dikenal sebagai mie kuning atau mie bakso.

3. Mie Kering

Mie kering adalah mie segar yang telah dikeringkan hingga kadar airnya 8-10%. Pengeringan umumnya dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari atau dengan oven. Karena bersifat kering maka mie ini memiliki umur simpan yang lama hingga mencapai 6 bulan dalam kemasan yang kedap dan rapat. Mie kering sebelum dipasarkan biasanya ditambahkan telur segar atau tepung telur, sehingga mie ini dikenal juga dengan nama mie telur.

4. Mie Instan

Mie instan sering juga disebut dengan *ramen*. Mie ini dibuat dengan penambahan beberapa proses setelah diperoleh mie segar. Tahap-tahap itu yaitu pengukusan, pembentukan dan pengeringan. Kadar air mie instan biasanya 5,8% sehingga daya simpannya lama hingga 1 tahun dalam kemasan yang kedap dan rapat.

Menurut Hosney (1998), berbagai jenis mie yang menggunakan terigu sebagai bahan baku telah dikenal masyarakat. Selain mie instan, jenis mie yang dikenal cukup luas adalah mie segar (mie mentah), mie basah, mie kering, dan mie telur. Suatu mie dapat dikelompokkan dalam golongan mie tertentu berdasarkan atas komposisi bahan, tingkat atau cara pemasakan lanjutan dan tingkat pengeringannya. Komposisi kimia mie basah ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Komposisi Kimia Mie Basah per 100 Gram Bahan

Komposisi	Jumlah
Kalori (kal)	86
Protein (g)	0,6
Lemak (g)	3,3
Karbohidrat (g)	14,0
Kalsium (mg)	14
Fosfor (mg)	13
Besi (mg)	0,8
Vitamin C (mg)	0
Air (g)	80,0
b.d.d (%)	100

Sumber : Departemen Kesehatan R.I, 1996

Mie basah merupakan komoditas bahan pangan yang sangat populer saat ini di Indonesia, untuk itu diperlukan sebuah standar kualitas untuk mie basah. Standar kualitas dari mie basah itu sendiri diatur dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) bernomor 01-2987-1992 yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Syarat Mutu Mie Basah Menurut SNI 01-2987-1992

No.	Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1.	1. Keadaan 1.1 Bau 1.2 Rasa 1.3 Warna		Normal Normal Normal
2.	Air	% b/b	Maks. 20-35
3.	Abu	% b/b	Maks. 3
4.	Protein (N x 6,25)	% b/b	Min. 8
5.	Bahan tambahan makanan 5.1 .Boraks dan asam borat 5.2.Pewarna 5.3. Formalin		Tidak boleh ada Sesuai SNI 01-2895-1992 Tidak boleh ada
6.	Cemaran logam 6.1 Timbal (Pb) 6.2 Tembaga (Cu) 6.3 Seng (Zn) 6.4 Raksa (Hg)	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Max. 1,0 Max. 10 Max. 40 Max 0,05
7.	Arsen (As)	mg/kg	Max 0,5
8.	Cemaran mikrobial 8.1 Angka Lempeng Total 8.2 Kapang 8.3 <i>E. coli</i>	Koloni/g APM/g Koloni/g	Max 1,0 x 10 ⁶ Max.1,0 x 10 ⁴ Max. 10

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 1992

B. Bahan-Bahan Dalam Pembuatan Mie Basah

Dalam proses pembuatan mie basah diperlukan bahan-bahan sebagai berikut, yaitu :

1. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mie, tepung terigu diperoleh dari biji gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling. Tepung terigu berfungsi membentuk struktur mie, sumber protein dan karbohidrat. Kandungan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mie adalah gluten (Astawan, 2006).

Menurut Koswara (2009), kandungan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mie adalah gluten. Gluten dapat dibentuk dari gliadin (prolamin dalam gandum) dan glutenin. Protein dalam tepung terigu untuk pembuatan mie harus dalam jumlah yang cukup tinggi sebesar 14% supaya mie menjadi elastis dan tahan terhadap penarikan sewaktu proses produksinya. Selanjutnya ditambahkan bahan-bahan lain seperti air, garam, bahan pengembang, zat warna, dan telur.

2. Air

Menurut Koswara (2009), air berfungsi sebagai medium reaksi antara gluten dan karbohidrat, melarutkan garam, dan membentuk sifat kenyal gluten. Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Makin banyak air yang diserap, mie menjadi tidak mudah patah. Jumlah air yang optimum sekitar 28-38% dari total massa tepung akan membentuk pasta yang baik. Menurut

Astawan (2006), air yang digunakan harus air yang memenuhi persyaratan air minum, yaitu tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa.

3. Garam Dapur

Menurut Koswara (2009), garam berperan dalam memberi rasa, memperkuat tekstur mie, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mie serta mengikat air. Garam dapat menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan.

4. Telur

Secara umum, penambahan telur dimaksudkan untuk meningkatkan mutu protein mie dan menciptakan adonan yang lebih liat sehingga tidak mudah putus-putus. Putih telur berfungsi untuk mencegah kekeruhan saus mie waktu pemasakan (Astawan, 2006). Kuning telur dipakai sebagai pengemulsi kerana dalam kuning telur terdapat lechitin. Selain sebagai pengemulsi (*emulsifer*), lechitin juga dapat mempercepat hidrasi air pada tepung dan untuk mengembangkan adonan. Penambahan kuning telur juga akan memberikan warna yang seragam.

5. Soda Kue

Soda kue merupakan campuran dari natrium karbonat dan kalium karbonat (perbandingan 1:1). Berfungsi untuk mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mie, meningkatkan kehalusan tekstur, serta meningkatkan sifat kenyal (Astawan, 2006).

C. Proses Gelatinisasi Pada Mie Basah

Pembuatan mie memanfaatkan reaksi gelatinisasi pati tepung yang digunakan. Dalam pembuatan mie, gelatinisasi terjadi pada tahap pengukusan mie. Mie yang tergelatinisasi sempurna akan memiliki warna bening mengkilat (transparan) di bagian dalam untaian mie-nya. Makin tinggi derajat gelatinisasi, mie akan memiliki waktu pemasakan yang lebih singkat (Rustandi, 2011).

Gelatinisasi merupakan peristiwa membengkaknya granula pati yang sesungguhnya dan luar biasa serta bersifat tidak dapat balik (*irreversible*). Jika suspensi pati dalam air dipanaskan, air akan menembus lapisan luar granula dan granula ini mulai menggelembung hingga volumenya lima kali lipat volume semula dan campurannya menjadi kental. Pada suhu kira-kira 85°C, granula pati pecah dan isinya terdispersi merata ke seluruh air di sekelilingnya. Molekul berantai panjang membentuk sol. Pada pendinginan pati dan air cukup besar, molekul pati membentuk jaringan dengan molekul air terkurung di dalamnya sehingga terbentuk gel (Gaman dan Sherrington, 1994).

Menurut Winarno (2001), suhu gelatinisasi dipengaruhi oleh pemanasan, pengadukan, dan konsentrasi pati. Pemanasan dengan pengadukan dapat mempercepat terjadinya gelatinisasi. Makin kental larutan, suhu gelatinisasi makin lambat tercapai. Bahkan pada suhu tertentu, kekentalan larutan pati tidak bertambah dan terkadang turun. Konsentrasi optimum larutan pati adalah 20%. Menurut Rustandi (2011), faktor-faktor yang memengaruhi gelatinisasi adalah sumber pati, konsentrasi pati, pH, larutan, ukuran granula, dan kandungan amilosa.

D. Pembuatan Mie Basah Secara Umum

Pembuatan mie basah meliputi beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Pencampuran

Proses pencampuran bertujuan agar seluruh bahan dicampurkan jadi satu dengan tujuan untuk menghidrasi tepung dengan air, membuatnya merata dengan mencampur dan membuatnya merata dengan mencampur dan membuat adonan dengan bentuk jaringan gluten dengan meremas-remas. Untuk membuat adonan yang baik faktor yang harus diperhatikan adalah jumlah air yang ditambahkan, waktu pengadukan dan suhu (Sunaryo, 1985).

Mixing berfungsi untuk mencampur secara homogen semua bahan, mendapatkan hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein, membentuk dan melunakkan gluten sehingga tercapainya adonan yang kalis. Adapun yang dimaksud dengan kalis adalah pencapaian pengadukan maksimum sehingga terbentuk permukaan lembaran pada adonan. Tanda-tandanya adalah jika adonan tidak lagi menempel di wadah atau di tangan atau saat adonan dilebarkan (Mudjajanto dan Yulianti, 2004).

2. Pembentukan Lembaran

Adonan yang sudah kalis sebagian dimasukkan ke dalam mesin pembuat mie untuk mendapatkan lembaran-lembaran. Pembentukan lembaran ini diulang beberapa kali untuk mendapatkan lembaran yang tipis (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

3. Pembentukan Mie

Proses pembentukan mie ini umumnya sudah dilakukan dengan alat pencetak (*roll press*) yang digerakkan oleh tenaga listrik. Alat ini memiliki dua rol. Rol pertama berfungsi untuk menipiskan lembaran mie dan rol kedua untuk mencetak mie. Pertama-tama lembaran mie masuk ke rol pertama kemudian masuk ke rol kedua. Mie yang keluar dari rol pencetak dipotong tiap 1 meter dengan menggunakan gunting (Astawan, 2006).

E. Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat (BAL) adalah salah satu bakteri penting yang berperan pada proses produksi makanan fermentasi dan beberapa bakteri ini mampu menghambat pertumbuhan varietas bakteri pembusuk dan patogen. Prestasi BAL ini tidak terlepas dari kemampuannya untuk mengkonversi gula menjadi asam organik (laktat dan asetat) sehingga menyebabkan terjadinya penurunan pH dan mendegradasi karbohidrat untuk digunakan sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme pengganggu atau pembusuk (Rahayu dan Sudarmadji, 1989).

BAL dapat diisolasi dari berbagai sumber alam maupun selama proses fermentasi beberapa makanan, dan dengan lingkungan yang berbeda diperkirakan akan diperoleh isolat BAL yang sangat bervariasi. BAL juga banyak ditemukan pada bahan pangan yang lain diantaranya sayuran, buah-buahan, serta produk daging. Peranan BAL pada bahan pangan ini ternyata lebih banyak yang menguntungkan dibandingkan dengan yang merugikan (Rahayu dkk., 1995).

BAL merupakan bakteri kemotropik yang memiliki ciri-ciri khas sebagai berikut : Gram positif, berbentuk *cocci*, *rod-shape*, *coccobacilli* umumnya membentuk rantai, hanya membutuhkan sedikit oksigen (*microaerophilic*), tidak membentuk spora, tidak bergerak (*non-motile*) dan bereaksi negatif dengan hidrogen peroksida (H_2O_2) (Tadasse dkk., 2005). BAL tidak menghasilkan enzim katalase yang mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen. Beberapa bakteri yang memerlukan oksigen akan membentuk hidrogen peroksida, yang merupakan produk sampingan metabolisme aerob yang bersifat toksik. Bakteri yang mampu menghasilkan enzim katalase akan bertahan hidup dalam kondisi aerobik (Tadasse dkk., 2005 ; Battcock dan Azam-Ali, 1998).

BAL secara luas digunakan sebagai *starter* untuk fermentasi minuman, daging, dan sayuran. BAL juga berperan sebagai bahan *flavor* dan pengembang warna. Mikroorganisme ini berperan dalam perubahan tekstur, aroma, warna, pencernaan dan kualitas nutrisi produk fermentasi. BAL termasuk mikroorganisme yang aman jika ditambahkan dalam bahan pangan karena sifatnya tidak toksik dan tidak menghasilkan toksin, maka disebut *food grade microorganism* atau dikenal sebagai mikroorganisme yang *Generally Recognized As Safe* (GRAS) yaitu mikroorganisme yang tidak beresiko terhadap kesehatan, bahkan beberapa jenis bakteri tersebut berguna bagi kesehatan (Kusmiati dan Malik, 2002).

Menurut Utami (2011), BAL juga bermanfaat untuk peningkatan kualitas *hygiene* dan keamanan pangan melalui penghambatan secara alami terhadap flora berbahaya yang bersifat patogen. BAL dapat berfungsi sebagai pengawet makanan karena mampu memproduksi asam organik, menurunkan pH

lingkungannya dan mengekskresikan senyawa yang mampu menghambat mikroorganisme patogen seperti H₂O₂, diasetil, CO₂, asetaldehid, d-isomer asam amino dan bakteriosin (Kusmiati dan Malik, 2002). Beberapa genus yang memproduksi bakteriosin adalah *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Bifidobacterium*, dan *Propionibacterium*.

F. Bakteri Asam Laktat jenis *Lactobacillus* sp.

Lactobacillus sp. merupakan bakteri yang memiliki bentuk sel yang bervariasi dari panjang dan ramping, terkadang batang bengkok dan pendek, sering pula *coryneform cocobacilli*, dan umumnya membentuk formasi rantai. Bakteri ini biasanya tidak bergerak (non-motil), bila motil biasanya menggunakan *peritrichous flagella* untuk bergerak. Bakteri ini merupakan bakteri yang tidak menghasilkan spora (*non-spore forming*). Bakteri ini juga bersifat Gram positif bila diwarnai dengan pengecatan Gram (Hammes dan Hertel, 2009).

Menurut Ludwig dkk. (2009), kedudukan taksonomi *Lactobacillus* sp. secara ilmiah adalah :

Kingdom	: Bacteria
Divisi	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Bangsa	: Lactobacillales
Suku	: Lactobacillaceae
Marga	: Lactobacillus
Jenis	: <i>Lactobacillus</i> sp.

Menurut Hammes dan Hertel (2009), *Lactobacillus* sp. memiliki sifat sifat sebagai berikut :

1. Metabolisme fermentasi : *obligately saccharoclastic*, setidaknya setengah produk akhir dari metabolisme adalah laktat.
2. Fakultatif anaerob.
3. Katalase dan sitokrom negatif.
4. Tidak mampu mereduksi nitrat.

Lactobacillus sp. memiliki rentang pertumbuhan temperatur sekitar 2-53°C, umumnya pertumbuhan optimumnya ada berapa pada rentang 30-40°C. bakteri ini bersifat *aciduric* (dapat tumbuh dengan baik pada media asam), dengan pH optimal 5,0 kurang, umumnya laju pertumbuhannya akan berkurang bila berada pada kondisi netral atau basa. Bakteri ini dapat ditemukan di produk susu, produk biji-bijian, produk daging dan ikan, bir, *wine*, buah dan jus buah, sayuran yang diasinkan, *mash*, *sauerkraut*, *silage*, *sourdough*, air, tanah, dan limbah (Hammes dan Hertel, 2009).

G. Senyawa Bakteriosin dari Bakteri Asam Laktat (BAL)

Menurut Mahaputra dkk.(2005), bakteriosin adalah senyawa berprotein yang berasal dari bakteri dan menunjukkan aktivitas bakterisidal terhadap spesies yang berhubungan dekat dengan spesies penghasil bakteriosin. Bakteriosin kerap dihasilkan oleh BAL. Bakteriosin sangat efektif mencegah beberapa bakteri Gram positif, bakteri penghasil spora, dan *food borne pathogens*, seperti *Listeria monocytogenes*. Selain itu, bakteriosin juga mampu menghambat beberapa

mikroorganisme lainnya seperti *Bacillus cereus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus pyogenes*, *Listeria denitrificans*, dan *Escherichia coli*.

Menurut Amato dan Sinigaglia (2010), bakteriosin telah dikelompokkan menjadi empat kelas yang berbeda :

1. Kelas-I, Lantibiotik ditandai dengan adanya kehadiran tidak umum dari asam amino thioether yang mana dihasilkan dari modifikasi pasca translasi.
2. Kelas-II, Bakteriosin mewakili selaput aktif peptide kecil (<10Kd) tahan panas yang tidak mengandung lanthionine. Secara umum dibedakan menjadi dua sub kelas, yaitu sub kelas IIa *pediocin-like* dan sub kelas IIb yang mewakili sebagian kompleks yang membutuhkan dua peptida yang berbeda untuk aktivitasnya.
3. Kelas-III, Bakteriosin yang terdiri atas protein besar (>30Kd) yang tidak tahan panas.
4. Kelas-IV, Bakteriosin mengandung lipid penting (*essential*) serta gugus karbohidrat selain protein .

Menurut Usmiati (2012), keunggulan bakteriosin adalah bukan bahan toksik, merupakan senyawa protein yang mudah didegradasi enzim proteolitik, dan tidak membahayakan alat pencernaan dan mikroflora usus. Bakteriosin juga stabil pada kisaran pH dan suhu yang luas sehingga tahan selama proses pengolahan yang menggunakan asam dan basa, maupun kondisi panas dan dingin. Sebagai biopreservatif pangan, bakteriosin harus memenuhi kriteria seperti pengawet atau bahan tambahan makanan lainnya, yaitu aman bagi konsumen,

memiliki aktivitas bakterisidal terhadap kelompok bakteri Gram positif, stabil, terdistribusi secara merata dalam sistem makanan, dan ekonomis (Usmiati, 2012).

Bakteriosin secara umum memenuhi syarat sebagai agen biopreservatif. Bakteriosin memiliki kondisi-kondisi tertentu agar dapat diproduksi. Derajat keasaman optimal untuk produksi bakteriosin adalah diantara 6,0-7,0. Sedangkan, temperatur optimum untuk produksi bakteriosin adalah 30°C (Gautam dan Sharma, 2009).

Menurut Gautam dan Sharma (2009), bakteriosin dapat diaplikasikan kepada bahan pangan dengan cara-cara sebagai berikut :

1. Langsung dicelupkan ke dalam bahan pangan.
2. Menggunakan lapisan plastik *polyethylene* dan lapisan selulosa yang dapat dimakan.
3. Adsorpsi bakteriosin pada permukaan yang berbeda-beda, seperti *polyethylene, ethylene, vinyl acetate*, dll.
4. Kemasan antibakteri yang mengandung bakteriosin.
5. Dapat digunakan juga dalam rintangan *Hurdle* yaitu metode yang mengkombinasikan dua atau lebih metode (faktor) pengawetan bahwa masing-masing faktor adalah rintangan yang harus diatasi oleh mikroorganisme.

Mekanisme penghambatan pertumbuhan mikrobia oleh bakteriosin adalah (1) merusak dinding sel sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat pertumbuhan dinding sel pada sel yang sedang tumbuh; (2) mengubah permeabilitas membrane sitoplasma yang menyebabkan kebocoran nutrisi di

dalam dinding sel; (3) denaturasi protein sel; (4) perusakan sistem metabolisme dalam sel dengan cara menghambat kerja enzim intraseluler (Fujiawan, 2012).

H. Asam Organik Bakteri Asam Laktat (BAL)

Asam organik adalah produk hasil metabolisme mikroorganisme. Asam organik adalah komponen organik dengan kelengkapan asam dan mengandung karbon, seperti komponen organik lainnya. Asam organik yang paling umum adalah asam karboksilat yang asiditasnya diasosiasikan dengan gugus karboksilnya $-COOH$. Asam jenis ini tergolong asam lemah dan tidak larut sempurna dalam air (kecuali asam format dan asam asetat). Kebanyakan asam organik memiliki keuntungan karena ukurannya yang relatif kecil sehingga dapat bergerak dengan bebas antara sel dengan sel (Purnama, 2011).

Adapun asam organik yang terbentuk seperti asam asetat, malat, sitrat, dan sebagainya berada pada kesetimbangan antara bentuk terdisosiasi dengan bentuk tidak terdisosiasi. Akan tetapi produk utama dalam bahan pangan hasil fermentasi adalah asam laktat yang merupakan molekul yang larut dalam air sehingga mampu menembus ke dalam periplasma bakteri Gram negatif melalui protein porin pada membran luarnya berupa lipopolisakarida. Lipopolisakarida terletak pada permukaan membran yang akan dirusak oleh asam laktat sehingga substrat antibakteri yang lain yaitu diasetil, bakteriosin, hidrogen peroksida, dan *lactoperidase system* dapat berpenetrasi ke dalam membran sitoplasma (Purnama, 2011).

Selain memaksa zat antibakteri lain masuk, aktivitas antibakteri asam organik seperti asam laktat juga memiliki perannya tersendiri. Asam yang masuk melalui plasma membran sel akan terdisosiasi menjadi kation dan anion toksik. Membran sel akan luruh dan menyebabkan transportasi sel terganggu. Selain itu, aktivitas air bebas (*water activity*) dan metabolisme sel seperti glikolisis terganggu (Purnama, 2011).

Menurut Ray (2005), asam kuat memiliki pKa yang sangat rendah sehingga pada pH diantara 3-6, lalu asam kuat ini akan terdisosiasi sempurna. Disosiasi asam kuat ini akan meningkatkan konsentrasi H⁺ lingkungan (pH makanan). Meskipun asam kuat meningkatkan pH eksternal mikrobia, namun tidak mampu masuk kedalam sel mikrobia, sehingga kemampuan antimikrobia dari asam kuat disebabkan oleh : 1. Denaturasi enzim ekstraseluler (terutama yang ada pada permukaan membran sel, biasanya kemampuan katalitik membran akan hilang sehingga metabolisme akan berhenti. 2. Turunnya pH internal (ada permeasi proton (H⁺) yang disebabkan meningkatnya permeabilitas proton karena gradien pH yang terlalu besar 3. Menurunnya aktivitas sistem transport ion sehingga ion-ion esensial dan nutrisi tidak akan diambil/diserap oleh mikrobia.

I. Hipotesis

Bakteriosin maupun asam laktat serta gabungan dari keduanya (supernatan) dari BAL jenis *Lactobacillus* sp. dapat digunakan sebagai agen biopreservatif, untuk mempertahankan kualitas mie basah selama masa penyimpanan pada suhu ruang (27°C).